KNAUER

AZURA

Detector DAD 6.1L, DAD 2.1L, MWD 2.1L
User Manual

Detektor DAD 6.1L, DAD 2.1L, MWD 2.1L
Benutzerhandbuch

V6700

HPLC

Table of Contents

Note For your own safety, **read** the manual and **always** observe the warnings and safety information on the device and in the manual!

Intended Use 6
Device Overview 6
Front View 6
Rear View 6
Side View 7
Features 7
Solvents 9

Scope of Delivery 11

Safety for Users 12
Definition of Personal and Material Damage 14
Decontamination 14

Symbols and Signs 15

Installation 16
Contact Data 16
Transport 16
Installation Site and Space Requirements 16
Operating Environment 17
Space Requirements 17
Setup 17
Unpacking 17
Inserting the Flow Cell 18
Inserting the Flow Cell with Fiber Optics 19
Connecting the Capillaries 20
Using PEEK Fittings 20
Connecting the Leak Management 21
Control 22
Connecting the Device to the Computer 23
Configuring the LAN Settings 23
Connecting the Cables 24
Configuring the Router 24
Integrating the LAN into a Company Network 25
Controlling Several Systems Separately in a LAN 25
Pin Header Connectors 25
Wiring the Pin Header 28
Integrator Connector 29
Power Supply 29
Integrating the Detector into a System 30
Pre-Installed Capillaries 30

Operation 31
Initial Start-Up 31
Switch-On 31
Control 32
Operation with Chromatography Software 32
Control with Control Unit 32
Control with Mobile Control 32
Meaning of the LEDs 33
Re-Setting the Device 34

Optimizing the Detector 35
Location 35
Warm-Up Time 35
Selecting the Flow Cell 35
Flow Cell Volume 35
Path Length 36
Material 37
Pressure Stability 37
Connection 37
Remote Operation (Fiber Optics) 37
Selecting the Wavelength 38
Bandwidth 38
Spectral Range 39
Time Constant and Data Rate 39
Integration time 41
Subtraction of the Baseline Chromatogram 41
General 41

Functionality Tests 42
Installation Qualification (IQ) 42
Operation Qualification (OQ) 42

Troubleshooting 43
LAN 43
Possible Problems and Solutions 44
System Messages 44

Maintenance and Care. 49
Contact the Technical Support 50
Maintenance Contract 50
Maintenance Intervals 50
Cleaning and Caring for the Device 50
Checking the Fittings 51
Putting the Device out of Operation 51
Storage 51
Disconnect from Power Supply 52
Cleaning the Flow Cell 52
Rinsing the Flow Cell 52

Replacing the Flow Cell 52
Replacing the Lamp 53
Removing the Deuterium or Halogen Lamp 53
Installing the Deuterium or Halogen Lamp 55
Removing a Leak 56

Technical Data 57
DAD 6.1L 57
DAD 2.1L 58
MWD 2.1L 59
Conditions for Specifications 61

Disposal 62

Legal Information 63
Warranty Conditions 63
Transport Damage 63

HPLC Glossary 64

Repeat Orders 67
Modules 67
Accessories and Spare Parts 67
Flow Cells 68
Flow Cells with Fiber Optics Connectors 68
Fiber Optics 69

Table of Figures 70

Index 71

To whom it may concern

In case you prefer a French language user manual for this product, submit your request including the corresponding serial number via email or fax to KNAUER:

- support@knauer.net
- +49 30 8015010

Thank you.

A qui que ce soit

Si jamais vous préfériez un manuel en francais pour ce poduit contacter KNAUER par email ou par fax avec le no. de série:

- support@knauer.net
- +49 30 8015010

Merci beaucoup.

Intended Use

Note Only use the device for applications that fall within the range of the intended use. Otherwise, the protective and safety equipment of the device could fail.

Description The detector is suitable for analytical, semipreparative, and preparative applications.

Scope of application The device can be used in the following areas:

- Biochemistry analysis
- Chemical analysis
- Food analysis
- Pharmaceutical analysis
- Environmental analysis

Device Overview

Front View

On the front of the device, you find the flow cell and a lamp cover for replacing the lamp.

Legend

① Leak tray
② Capillary guide
③ Lamp cover
④ Serial number
⑤ Leak Management
⑥ Switch/Standby button
⑦ Status LED
⑧ Flow cell

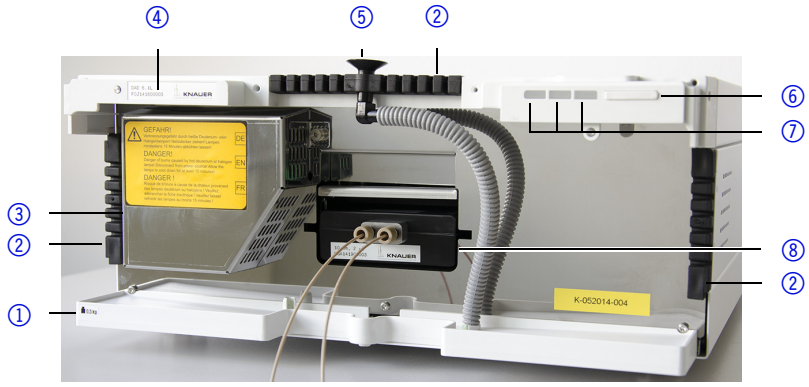


Fig. 1 Front view (example DAD 6.1L)

Rear View

On the back of the detector, the connectors for LAN and power plug are located as well as the serial number of the device and the power switch (on/off).

RS-232, service interface Please note that the service interface is solely used for repair and maintenance tasks performed by service technicians.

Legend

① Device information

② Integrator outlets

③ LAN connector

④ Service Interface

⑤ Pin header

⑥ Fan

⑦ Connection and power switch

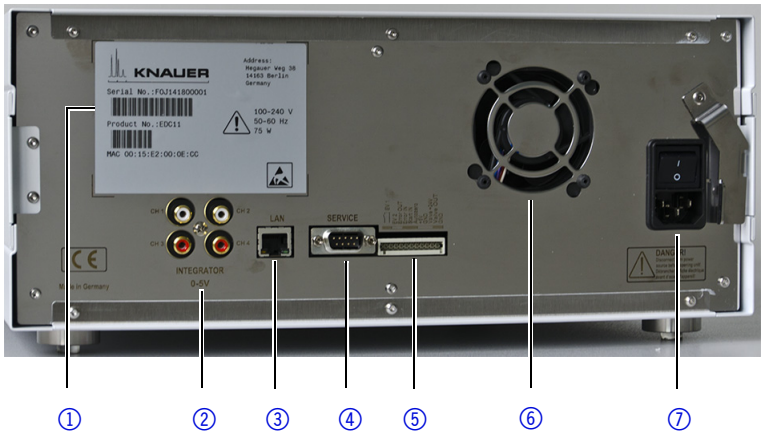


Fig. 2 Rear view (example DAD 6.1L)

Side View

DAD 6.1L On the side of the detector, you find the connector for the operating panel Control Unit (see See “Control with Mobile Control” on page 32.).

Note The USB ports of the DAD 2.1L and the MWD 2.1L are not active. These detectors cannot be operated with the Control Unit.

Legend

① USB port for the Control Unit

Fig. 3 USB port for the Control Unit

Features

In an HPLC system, the detector serves to detect substances in liquids and show their concentration. The sensitivity of the detector depends on the installed flow cell.

Optical system The detectors measure the light absorption of the sample in the ultraviolet and visual spectra. The entire spectrum permeates the sample and afterwards is split up by a grate. The split light falls onto a geometric array of 1024 (DAD 6.1L) or 256 (DAD 2.1L, MWD 2.1L) separate photodiodes – the photodiode array.

The optical system of the AZURA DAD 6.1L detector is depicted in figure 4. An active temperature control with 0.5°C sensitivity ensures baseline stability for minimal baseline drift.

Legend

① Deuterium lamp

② Halogen lamp

③ Flow cell

④ Diode array sensor

⑤ Diffraction grating

⑥ Mirror

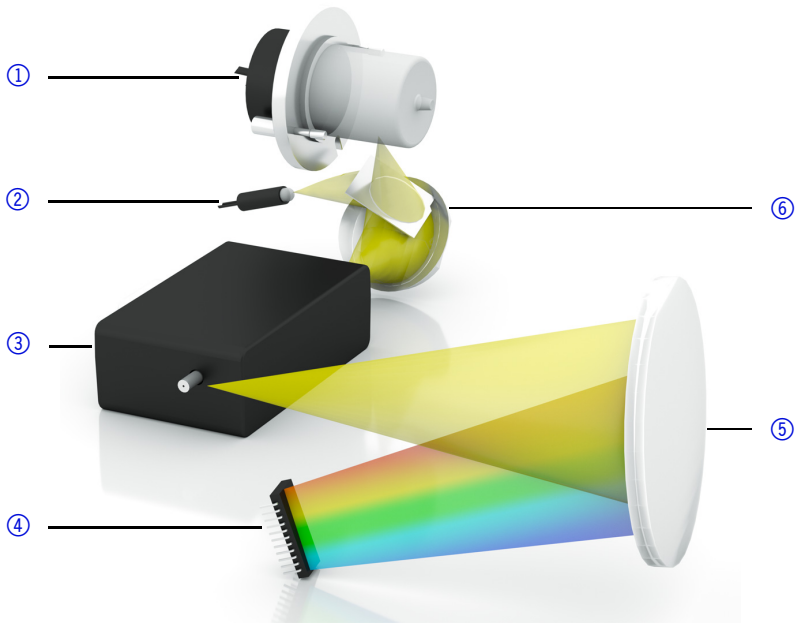


Fig. 4 Optical system DAD 6.1L

Lamps The lamps can be exchanged quickly and easily without the need of a service technician.

DAD 6.1L Two light sources, a deuterium lamp and a halogen lamp, cover the entire UV-Vis wavelength range of remove space 190–1020 nm.

DAD 2.1L, MWD 2.1L A deuterium lamp covers the UV wavelength range of 190–500 nm.

Lamp mirror DAD 6.1L Maximum light intensity is provided by effectively mixing the light sources from the deuterium and halogen lamps with a mirror using Polka Dot technology.

Flow cell Various types of flow cells are available to the user and allow a variety of applications. Flow cell cartridges with standard and KNAUER LightGuide technology are available.

KNAUER LightGuide flow cell cartridge KNAUER LightGuide flow cell cartridges combine a maximum light transmission (using total reflection) with a minimum cell volume to offer an ideal signal-to-noise ratio.

Adapter for fiber optics are additionally available. Fiber optics allow separating the flow cell from the detector. This way, working with dangerous, explosive, or toxic materials becomes safer.

Data rate The detector measures with a maximum data rate of 100 Hz. During the measurement, approx. 100 spectra per second are recorded.

Leak Management Integrated leak management drains liquids resulting from leaks.

GLP data The Mobile Control and the different software products (e.g. ClarityChrom® or OpenLAB®) can be used to display or read out the GLP data (e.g. operating hours, lamp operating hours, number of lamp ignitions, etc.) of the detector. For the DAD 6.1L, the Control Unit is available for reading out the GLP data. You find a detailed description on how to display or read out GLP data in the respective user manuals.

Optional accessories The following optional accessories are available:

- The Mobile Control app for control on Android and Windows 8
- The Control Unit for operating the DAD 6.1L

Solvents

Even small quantities of other substances, such as additives, modifiers, or salts can influence the durability of the materials.

If there is any doubt, contact the Technical Support of the manufacturer.

Suitable solvents
▪ Acetate buffer solutions ▪ Acetone at 4 °C–25 °C (39.2 °F–77.0 °F)[1] ▪ Acetonitrile[2] ▪ Benzene ▪ Carbon dioxide (liquid 99.999 % CO_2) ▪ Chloroform ▪ Dilute acetic acid (e.g. 0.1–1 %) at 25 °C/77.0 °F ▪ Dilute ammonia solution ▪ Dilute sodium hydroxide (1 M) ▪ Ethyl acetate ▪ Ethanol ▪ Formiate buffer solution ▪ Isopropanol ▪ Methanol ▪ Phosphate buffer solutions (0.5 M) ▪ Toluol ▪ Water

1. valid for the specified temperature range
2. not recommended in combination with PEEK small parts and PEEK capillary

Less suitable solvents
▪ Diethylamine (0.1 %) (DEA) ▪ Dilute phosphoric acid ▪ Dimethyl sulfoxide (DMSO) ▪ Methylene chloride[1] ▪ Slightly volatile solvents ▪ Tetrahydrofuran (THF)[1] ▪ Triethylamine (0.1 %) (TEA) ▪ Trifluoroacetic acid (0.1 %) (TFA)

1. not recommended in combination with PEEK small parts and PEEK capillaries

Not suitable solvents
▪ Concentrated mineral and organic acids ▪ Concentrated bases ▪ Halogenated hydrocarbons, e.g. Freon® ▪ Perfluorinated solvents, e.g. Fluorinert® FC-75, FC-40 ▪ Perfluorinated polyether, e.g. Fomblin® ▪ Solvents containing particles

Solvents not suitable for degassers
▪ Azides ▪ Benzene ▪ Carbon dioxide (liquid 99.999 % CO_2) ▪ Concentrated mineral and organic acids ▪ Concentrated bases ▪ Dilute sodium hydroxide (1 M) ▪ Halogenated hydrocarbons, e.g. Freon® ▪ Hexafluoroisopropanol ▪ Hexanes (60 % *n*-Hexane) ▪ Hydro fluoro solvents ▪ Perfluorinated solvents, e.g. Fluorinert® FC-75, FC-40 ▪ Perfluorinated polyether, e.g. Fomblin® ▪ Solvents containing particles

Scope of Delivery

Note Only use spare parts and accessories made by KNAUER or a company authorized by KNAUER.

DAD 6.1L	Detector
	Power cable
	User manual English/German
	Installation Qualification documents
Accessory kit	DAD 6.1L
	AZURA

DAD 2.1L	Detector
	Power cable
	User manual English/German
	Installation Qualification documents
Accessory kit	DAD 2.1L
	AZURA

MWD 2.1L	Detector
	Power cable
	User manual English/German
	Installation Qualification documents
Accessory kit	MWD 2.1L
	AZURA

Safety for Users

Professional group

The user manual addresses persons who are qualified as chemical laboratory technicians or have completed comparable vocational training.

The following knowledge is required:

- Fundamental knowledge of liquid chromatography
- Knowledge regarding substances that are suitable only to a limited extent for use in liquid chromatography
- Knowledge regarding the health risks of chemicals
- Participation during an installation of a device or a training by the company KNAUER or an authorized company.

If you do not belong to this or a comparable professional group, you may not perform the work described in this user manual under any circumstances. In this case, please contact your superior.

Safety equipment

When working with the device, take measures according to lab regulations and wear protective clothing:

- Safety glasses with side protection
- Protective gloves
- Lab coat

What must be taken into account?

- All safety instructions in the user manual
- The environmental, installation, and connection specifications in the user manual
- National and international regulations pertaining to laboratory work
- Original spare parts, tools, and solvents made or recommended by KNAUER
- Good Laboratory Practice (GLP)
- Accident prevention regulations published by the accident insurance companies for laboratory work
- Filtration of substances under analysis
- Use of inline filters
- Once they have been used, never re-use capillaries in other areas of the HPLC system.
- Only use a given PEEK fitting for one specific port and never re-use it for other ports. Always install new PEEK fittings on each separate port.
- Follow KNAUER or manufacturer's instructions on caring for the columns

More safety-relevant information is listed in alphabetical order in the following table:

Topic	Explanations
Flammability	Organic solvents are highly flammable. Since capillaries can detach from their screw fittings and allow solvent to escape, it is prohibited to have any open flames near the analytical system.
Solvent tray	Risk of electrical shock or short circuit if liquids get into the device's interior. For this reason, place all bottles in a solvent tray.
Solvent lines	Install capillaries and tubing in such a way that liquids cannot get into the interior in case of a leak.
Leaks	Regularly check if any system components are leaking.
Power cable	Defective power cables are not to be used to connect the device and the power supply system.
Self-ignition point	Only use eluents that have a self-ignition point higher than 150 °C under normal ambient conditions.
Power strip	If several devices are connected to one power strip, always consider the maximum power consumption of each device.
Power supply	Only connect devices to voltage sources, whose voltage equals the device's voltage.
Toxicity	Organic eluents are toxic above a certain concentration. Ensure that work areas are always well-ventilated! Wear protective gloves and safety glasses when working on the device!

Where is use of the device prohibited?

Never use the system in potentially explosive atmospheres without appropriate protective equipment. For further information, contact the Technical Support of KNAUER.

Taking the device out of operation

At any time, take the device completely out of operation by either switching off the power switch or by pulling the power plug.

Opening the device

The device may be opened by the KNAUER Technical Support or any company authorized by KNAUER only.

Definition of Personal and Material Damage

Possible dangers related to the device are divided into personal and material damage in this user manual.

Category	Explanations
DANGER!	Lethal or very serious injuries can occur.
WARNING!	Serious or moderate injuries can occur.
CAUTION!	Moderate injuries can occur. Device defects can occur.

Decontamination

Contamination of devices with toxic, infectious or radioactive substances poses a hazard for all persons during operation, repair, sale, and disposal of a device.

DANGER!
Danger if getting in contact with toxic, infectious or radio-active substances.
Before disposing off or sending away contaminated devices, commission an expert with the decontamination.

All contaminated devices must be properly decontaminated by a specialist company or the operating company before they can be recommissioned, repaired, sold, or disposed of.

All materials or fluids used for decontamination must be collected separately and disposed of properly.

Symbols and Signs

The following symbols and signs can be found on the device, in the chromatography software or in the user manual:

	Symbol	Meaning
Warning signs		High-voltage hazard
		Electric shock hazard
		Electrostatic discharge hazard, damages to system, device, or components may occur.
		General warning sign, moderate injuries may occur and also damages to system, device, or components.
		UV-light hazard, eye injuries may occur.
		Burn hazard, hot surface
		Hazardous substances.
		Obey maximum load for leak tray during transportation, installation and operation.
Mandatory signs		Wear protective gloves to avoid skin irritations.
CE mark		A device or system marked with CE fulfills the product specific requirements of European directives. This is confirmed in a Declaration of Conformity.
		Testing seals in Canada and the USA at nationally recognized testing centers (NRTL). The certified device or system has successfully passed the quality and security tests.

Installation

This chapter describes all preparatory steps prior to the start-up. If you encounter difficulties during installation, contact the Technical Support.

Contact Data

Technical Support

Phone	+49 30 809727-111
Fax	+49 30 8015010
E-mail	support@knauer.net

Transport

Carefully prepare the device for transport or storage. If you want to return your device to KNAUER for repairs, enclose the Service Request Form which can be downloaded from our website.

Device data

For a secure transport, note the weight and dimensions of the device (see Technical Data).

CAUTION!
Damage to the device by lifting on protruding housing parts!
Lift the device on the side of the housing only.

Lifiting

Clasp the device at its side panels and lift it out of the packaging. Do not hold onto front cover or leak tray.

Only if the requirements for ambient conditions of the operating environment are met, can the intended use be ensured. You will find the ambient conditions under Technical Data.

CAUTION!
Defect of the device due to overheating possible!
Protect the device against exposure to direct sunlight.
Keep clear at least 15 cm at the rear and 5–10 cm at each side for air circulation.

Installation Site and Space Requirements

- Position the device on a level and even surface.
- Sunlight: Protect the device against direct exposure to sunlight.
- AC system: Set up the device at a location not exposed to air drafts.
- Vibration: Do not set up the device in the vicinity of other machines that cause floor vibrations.

- Lateral distance to other devices:
  - At least 5 cm if another device is set up on one side
  - At least 10 cm if further devices are set up on both sides
  - Leave the power plug on the rear of the device accessible to be able to disconnect the device from the mains.
- Avoid sources of high frequencies near the device. High-frequency sources may compromise measuring values.

Operating Environment

Earth quake regions

If the device is set up in a region where earth quakes are common, secure the device at the two fixing points ① . The fixing points are situated on both sides of the device.

Fig. 5 Fixing points on the device

Space Requirements

- Side clearance to other devices:
  - At least 5 cm, if there is another device on one side.
  - At least 10 cm, if there are devices set up on both sides.
- At least 15 cm on the rear panel for the fan.

Setup

Prior to setting up the device, find a suitable place according to the requirements and remove the packaging. The requirements and a description can be found in the following section.

Unpacking

Prerequisite Check packaging for damage caused during transportation.

Tool Utility knife

CAUTION!
Damage to the device by lifting on protruding housing parts!
Lift the device on the side of the housing only.

Process
1. Set-up the package in such a way that you can read the label. Using the utility knife, cut the adhesive tape and open the packaging. 2. Remove the foam insert. Take out the accessory kit and the manual. 3. Open the accessory kit and check the scope of delivery. In case any parts are missing, contact the Technical Support. 4. Clasp the device from below, lift it out of the packaging and place it on its feet. Do not hold onto the front cover. 5. Check the device for signs of damage that occurred during transport. In case you notice any damage, contact the Technical Support. 6. Place the device in its site of operation and remove protective foil.

Next steps Store packaging and keep the included packing list for repeat orders.

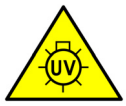
Note The test cell is used during operation qualifications and must be stored.

Inserting the Flow Cell

Prerequisite
- No flow cell or test cell is installed.
- The device is switched off.

Procedure
- Insert the flow cell.

Note Pay attention to the compatibility of the flow cells.



WARNING!
Irritation of retina through UV light! Concentrated UV light can leak out from the flow cell or the fiber optic connectors.
Switch off the device or the lamps.

Procedure

Process	Figure
1. Place the flow cell into the opening and slide to the back until it clicks into place inside the device.	**Fig. 6 Inserting the Flow Cell**

Next steps Connect the capillaries.

Inserting the Flow Cell with Fiber Optics

You may also connect the flow cell with fiber optic cables. The fiber optics are connected via an adapter.

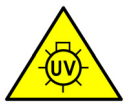
UV light will cause the fiber optics to become blind with time (solarization), making them no longer suitable for use.

Observe the following regarding the use of UV fiber optics:

- Do not touch the ends of the fiber optics with your fingers, as this could falsify the measurement.
- Handle the fiber optics with care, avoid impacts or hard actions.
- Move the fiber optics carefully without using pressure or bending it.

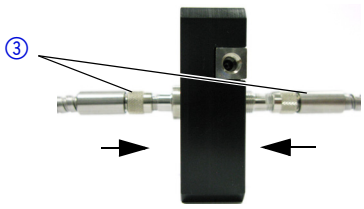
Prerequisites No flow cell or test cell is installed.

Auxiliary material Screw-type cap fittings for the fiber optics



WARNING!
Irritation of retina through UV light! Concentrated UV light can leak out from the flow cell or the fiber optic connectors.
Switch off the device or the lamps.

Procedure

Process	Figure
1. Remove the cap fittings ① from the fiber optics adapter. 2. Place the fiber optics adapter into the opening and slide to the back until it clicks into place inside the device.	 **Fig. 7 Fiber optics adapter**
3. Remove the screw-type cap fittings ① from the fiber optics. 4. Manually, screw the fiber optics ② to the fiber optics adapter.	 **Fig. 8 Screw-type cap fitting on the fiber optics**
5. Remove the cap fittings from the flow cell. 6. Manually, screw the fittings③ of the fiber optics to the flow cell.	 **Fig. 9 Fitting of the fiber optics on the flow cell**

Next steps Connect the capillaries.

Connecting the Capillaries

Capillaries connect the detector with the column and guides liquids. For the flow cell connectors, we recommend PEEK capillaries and PEEK connectors.

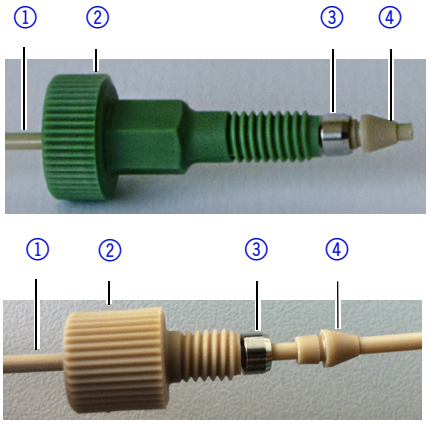
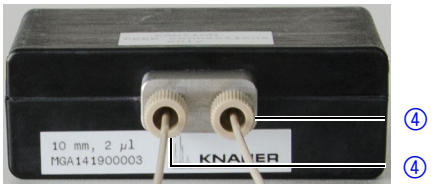
CAUTION!
Damage to the PEEK threads of the flow cell through metal fittings possible.
Attach capillaries with PEEK fittings only.
Observe torque of 0.5 Nm maximum.

Prerequisite

- The flow cell is inserted.
- Screw-type cap fittings and cap fittings are removed.

Procedure Attach the capillaries with screw fitting.

Procedure

Process	Figure
1. Push the capillary ① through the fitting ②. 2. Slide the lock ring ③ over the tubing. Note that the tapered end of the lock ring has to point to the seal ring ④. 3. Attach the seal ring ④.	 **Fig. 10 Capillary connectors**
4. Fasten the capillary at the flow cell ④ finger-tight.	 **Fig. 11 Flow cell with capillary**

Next steps Bring the device into operation.

Using PEEK Fittings

PEEK fittings withstand a maximum pressure of 400 bar. Note the torque of 0.5 Nm.

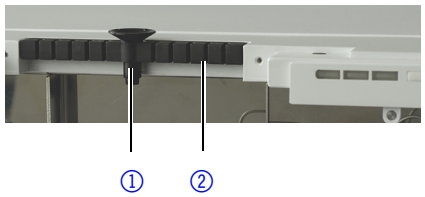
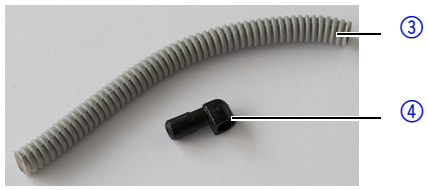
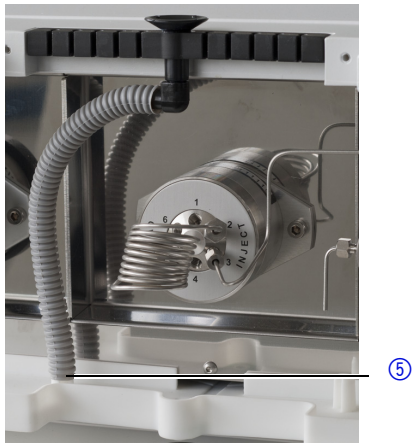
Connecting the Leak Management

The leak management consists of the leak sensor and the drainage system. The drainage system ensures that escaping liquids flow into a waste bottle. If there is too much liquid, the red LED starts flashing. Both the device and the data acquisition via chromatography software are stopped.

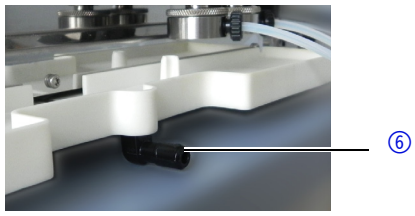
Prerequisite

- The front cover has been removed.

Procedure

Process	Figure
1. Carefully push the funnel ① into the center opening of the capillary guide ② .	 **Fig. 12 Funnel and capillary guide**
2. Push the long ending of the first nozzle ④ into the hose ③ .	 **Fig. 13 Hose and nozzle**
3. Connect the nozzle and the funnel. 4. Push the other end of the hose onto the nozzle ⑤ of the leak tray.	 **Fig. 14 Hose connected to device**

Procedure

Process	Figure
5. For the bottom device, push the short end of the nozzle ⑥ into the opening in the collection point of the leak tray. 6. Connect the hose to the nozzle and lead the second ending to the waste bottle. 7. Place the waste bottle below the bottom device.	 **Fig. 15 Leak tray with nozzle**

Next steps Attach the front cover.

Control

The detector can be controlled externally in two ways:

- Via pin header
- As part of a LAN, via the LAN connector of the router

All connectors for external control are located on the rear side of the detector.

The DAD 6.1L can also be controlled via the Control Unit. The Control Unit connector is located on the side of the device.

Legend

① Integrator outlets

② LAN connector

③ Service interface

④ Pin header

Fig. 16 Connectors on rear side

DAD 6.1L

① USB port for the Control Unit

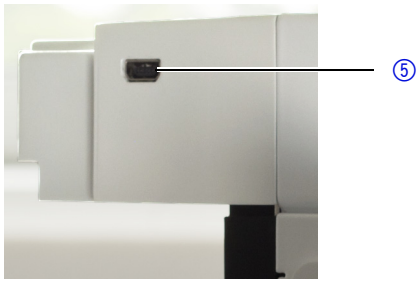


Fig. 17 Control Unit port on DAD 6.1L

Connecting the Device to the Computer

This section describes how to set up an HPLC system in a local area network (LAN) and how a network administrator can integrate this LAN into your company network. The description applies to the operating system Windows® and all conventional routers.

Note To set up a LAN, we recommend to use a router. That means the following steps are required:

Process

1. On the computer, go to the control panel and check the LAN properties.
2. Hook up the router to the devices and the computer.
3. On the computer, configure the router to set up the network.
4. Install the chromatography software from the data storage device.
5. Switch on the device and run the chromatography software.

Configuring the LAN Settings

The LAN uses only one server (which is normally the router) from that the devices automatically receive their IP address.

Prerequisite

- In Windows®, power saving, hibernation, standby, and screen saver must be deactived.
- In case you use an USB-to-COM box, the option "Allow the computer to turn off ths device to save power" in the device-manager must be deactivated for all USB hosts.
- Only for Windows 7: For the network adapter, the option "Allow the computer to turn off this device to save power" in the Device Manager must be deactivated.

Procedure

1. In Windows 7 choose *Start* ⇒ *Control Panel* ⇒ *Network and Sharing Center*.
2. Double-click on *LAN Connection*.
3. Click on the button *Properties*.
4. Select *Internet Protocol version 4 (TCP/IPv4)*.
5. Click on the button *Properties*.
6. Check the settings in the tab *General*. The correct settings for the DHCP client are:

a) *Obtain IP address automatically*
b) *Obtain DNS server address automatically*

7. Click on the button *OK*.

Connecting the Cables

A router has several LAN ports and one WAN port that can be used to integrate the LAN into a wide area network (WAN), e.g. a company network or the Internet. In contrast, the LAN ports serve to set up a network from devices and a computer. To avoid interference, we recommend operating the HPLC system separately from the company network.

You will find patch cables for each device and the router in the accessories kit. To connect the router to a WAN, an additional patch cable is required, which is not supplied within the scope of delivery.

Legend	
① Modules	④ WAN port
② Router	⑤ Workstation
③ LAN ports	

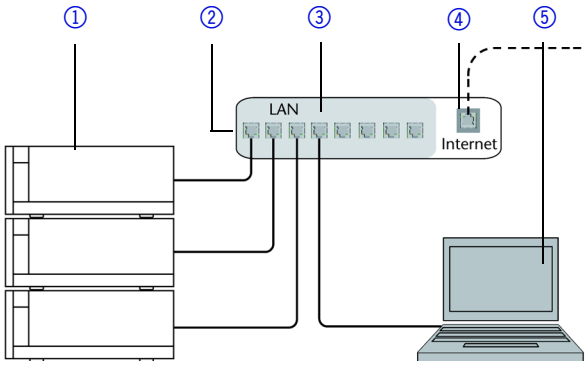


Fig. 18 Cabling system LAN

Prerequisite

- The computer has been switched off.
- There is a patch cable for each device and the computer.

Procedure

1. Use the patch cable to connect the router and the computer. Repeat this step to connect all devices.
2. Use the power supply to connect the router to the mains power system.

Configuring the Router

The router is preset at the factory. You will find a label at the bottom side of the router, on which IP address, user name, and password are printed. These information help to open the router configuration.

Procedure

1. To open the router configuration, start your Internet browser and enter the IP address (not for all routers).
2. Enter user name and password.

3. Configure the router as DHCP server.
4. In the router configuration, check the IP address range and make changes if necessary.

Result Once the router has assigned IP addresses to all devices, the chromatography software can be used to remotely control the system.

Integrating the LAN into a Company Network

A network administrator can integrate the LAN into your company network. In this case you use the WAN port of the router.

Prerequisite There is a patch cable for the connection.

Procedure

1. Check that the IP address range of the router and of the company network do not overlap.
2. In case of an overlap, change the IP address range of the router.
3. Use the patch cable to connect the router WAN port to the company network.
4. Restart all devices, including the computer.

Controlling Several Systems Separately in a LAN

Devices connected to a LAN communicate through ports, which are part of the IP address. If more than one HPLC system is connected to the same LAN and you plan on controlling them separately, you can use different ports to avoid interference. Therefore, the port number for each device must be changed and this same number must be entered into the device configuration of the chromatography software. We recommend to use the same port number for all devices in the same system.

Note The port is set to 10001 at the factory. You must use the same numbers in the device configuration of the chromatography software as in the device, otherwise the connection fails.

Procedure

1. Find out port number and change it on the device.
2. Enter the port number in the chromatography software.

Result The connection is established.

Pin Header Connectors

For test purposes or in some other cases, it can make sense to manually enter these signals.

- Sending control signals *(Events)* to external devices
- Opening and closing contacts
- Activating 500 ms pulses

The following remote signals can be received and sent:

- For receiving start, control, and error signals from external devices

- For sending start, control and error signals to external devices

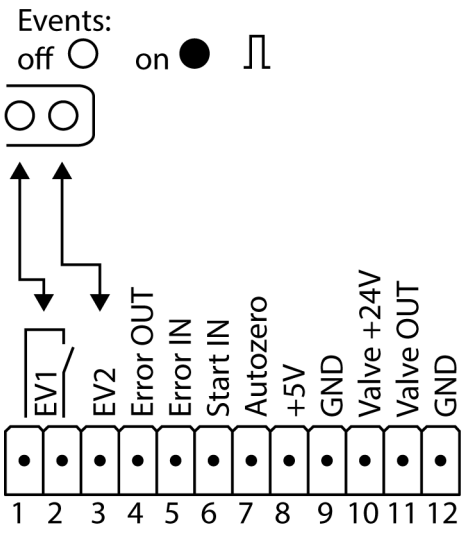


Fig. 19 Relation between display and Events terminal strip

Explanations for Pin Header Connector

Connection	Function
EV 1 (Event 1)	**Relay contact** The contact is on a floating basis. Its setting depends on the settings in the Control Unit, the Mobile Control, or software. Steady-rate signal: ▪ passive = open relay contact ▪ active = closed relay contact Pulse: ▪ Closed relay contact for at least 1000 ms Permissible load of the relay contact: 1 A/ 24 V DC
EV 2 (Event 2)	**TTL output** Levels: ▪ passive 5 V ▪ active 0 V Pulse: ▪ 0 V for at least 1000 ms
Error OUT	**TTL output** Levels: ▪ passive 5 V ▪ active 0 V Output is active until the Error condition has been eliminated.

Connection	Function
Error IN	**TTL input** ▪ Low active Secure switching threshold at least 10 mA After receiving a signal (short-circuit to ground) from an external device, an error message appears and the device stops.
Start IN	**TTL input** ▪ Low active Secure switching threshold at least 10 mA After receiving a signal (short-circuit to ground) from an external device, the device starts. If controlled with software, an electronic trigger is send through the LAN.
Autozero	**TTL input** ▪ Low active Secure switching threshold at least 10 mA A signal (short-circuit to ground) sets the measuring signal to zero.
+5 V	Provides a voltage of 5 V with respect to GND. This makes it possible to supply a load that is switched by an EVENT. Protection: 5 V-50 mA
GND	Reference point of the voltage at the signal inputs.
+24 V Valve	Event-controlled switching of 24 V against GND Protection: 24 V-200 mA
Valve OUT	Output is active until the valve condition has been eliminated.
GND	Reference point of the voltage at the signal inputs.

Wiring the Pin Header

To control one device through another, you use the pin header. The single ports are used to exchange control signals.

To use remote control, you have to connect cables to the pin header. Therefore, connect the cables firstly to the spring strip and push the spring contacts of the spring strip secondly onto the pins of the pin header.

Prerequisites

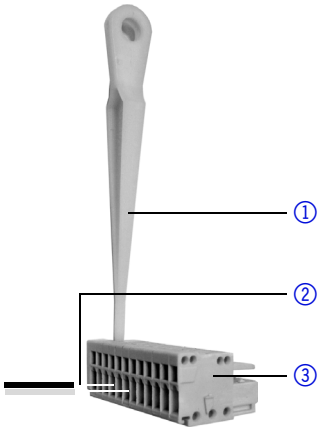
- The device has been turned off.
- The power plug has been pulled.

Tools Depressor tool

CAUTION!
Short-circuit hazard.
Turn off the device before connecting it to the pin header. Pull the power plug.

CAUTION!
Electrostatic discharge can destroy the electronics! Wear protective bracelet against electrostatic discharge and ground.

Procedure

Process	Figure
1. Place the spring strip ③ on a suitable surface. 2. Push the depressor tool ① into the opening on the spring strip. 3. Continue pushing the depressor tool down and lead the cable ② into the front end of the spring strip. 4. Remove the depressor tool. 5. Check whether the cables are tightly attached. 6. Plug the spring strip onto the pin header.	 **Fig. 20 Spring strip**

Next steps Finish the installation and perform the initial startup.

Integrator Connector

The integrator connector sends measuring signals from the detector.

- non-bipolar
- 4 channel
- 0 to 5 V
- DAC 16 bit
- scalable
- Adjustable to offset

Power Supply

Note The nominal capacity of the connected devices must be maximum 50 % of the power supply to account for larger inrush currents when switching on the modules.

The maximum power input is 75 watts.

Prerequisites

- The electrical power supply at the installation site must be connected directly to the nearest main power line.
- The power must be free from ripple, residual current, voltage peaks and electromagnetic interference.
- The connectors for the mains voltage are grounded accordingly.
- The device receives sufficient power with reserve capacity.

The device is intended for use with AC power networks of 100 – 240 V.

Power cable Use only the enclosed power cable to connect the device to the mains. Replace defective power cables only with accessories from KNAUER. Only use power cables admitted for use in your country.

In case of queries, contact the Technical Support.

CAUTION!
Electric hazard if the power adapter is turned on while connecting or interrupting the power connection.
Switch off the power adapter beforehand.

Power plug Make sure that the power plug on the rear of the device is always accessible, so that the device can be disconnected from the power supply.

Next steps Finish the installation and connect the device to the mains.

Integrating the Detector into a System

To integrate the pump into a system, note the ambient conditions found in the sections Operating Environment and Technical Data as well as the ambient conditions of other devices to be integrated into that system.

The detector is integrated into the HPLC flow system by connecting the capillary to the flow cell and the HPCL system.

Procedure Stainless steel fittings are tightened with 5 Nm, PEEK fittings are tightened with 0.5 Nm.

Capillary layout

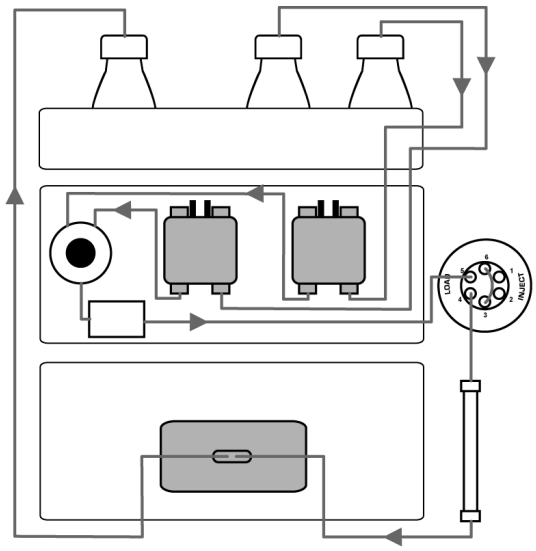


Fig. 21 Installation of the detector

Pre-Installed Capillaries

Pre-installed stainless steel and PEEK capillaries are color-coded according to their inner diameter.

Color	Material	Inner diameter
red marker	Stainless steel	0.1 mm
blue marker	Stainless steel	0.25 mm
black marker	Stainless steel	0.4 mm
red stripes	PEEK	0.1 mm
blue stripes	PEEK	0.25 mm
orange stripes	PEEK	0.5 mm

Note PEEK capillaries are not suitable for use with pure Acetonitrile. Acetonitrile can cause capillaries to crack or rupture.

Operation

In this chapter, you find information relevant for operating the detector.

Initial Start-Up

Use this checklist to determine whether the detector is ready for the initial start-up:

- Devices is positioned in the correct location.
- The power plug has been pulled.

If the device is part of an HPLC system, you should also note the following:

- The network connection to the router is established.
- The chromatography software has been installed by KNAUER or a company authorized by KNAUER.
- A flow cell has been installed.
- The capillaries have been connected.

Switch-On

Prerequisite

- The installation has been completed.
- The flow cell or test cell has been inserted.

CAUTION!
Possible damage to the device caused by condensed water!
Allow device to acclimate for 3 h, before it is connected to power supply and taken into operation.

Procedure

Process	Figure
1. On the rear of the device, plug the power cable into the power connector ②. 2. Plug in the power supply. 3. On the rear of the device, switch on the detector using the power switch ①.	**Fig. 22 Power switch with female connector at the rear panel**

Result

The detector starts its self-validation. If the self-validation has been successfully completed, the LED on the right and in the center light up green.

Next steps

Bring the detector into service.

Control

There are several options for controlling the device:

- with chromatography software
- with the Control Unit
- with an app (Mobile Control)

Note It is not possible to use to control methods simultaneously. If the device is connected to the software, it cannot be controlled via Control Unit or Mobile Control.

Operation with Chromatography Software

To control the device with software, you have to establish a connection between the LAN port and a computer.

Devices can be controlled with e.g. OpenLAB® EZChrom edition version A.04.05 or higher, or with ClarityChrom version® 5.0.3 or higher.

You find a detailed description on chromatography software in the corresponding user manual.

DAD 6.1L

Control with Control Unit

The Control Unit is an optional accessory. To control the DAD 6.1L using the Control Unit, connect the cable of the Control Unit to the device. You find a detailed description on the Control Unit in its accompanying user manual.

Control with Mobile Control

The Mobile Control is an app which can be installed on your computer or tablet computer. To control the device using the Mobile Control, connect the computer or tablet computer to a wireless LAN router. Data transfer between the device and the app is actualized through wireless LAN. You find a detailed description on the Mobile Control in its accompanying user manual.

Meaning of the LEDs

There are three LEDs and a switch on the front of the device.

Legend

① Left LED

② Center LED

③ Right LED

④ Switch/Standby button

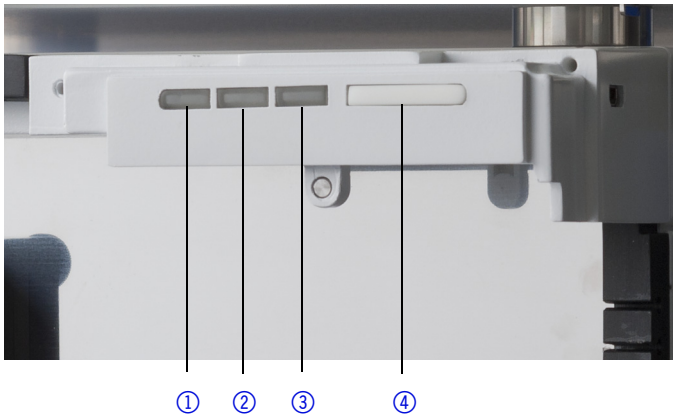


Fig. 23 LEDs and switch/standby button on the front of the device

The LEDs can have different colors depending on the operating conditions.

Standby To start the standby, keep the standby button pressed for 5 seconds.

Note Malfunctioning system after repeated standby possible. After repeatedly using standby, restart the device using the power switch to reset the device's data storage.

	Color	Status	Operation
Left LED	red	Error Message	▪ Check the system ▪ Shortly press the switch to deactivate the error message.
	green	3D data are acquired.	
Center LED	does not light	The lamp has been switched off.	
	flashes green	The lamp/lamps are initializing or the validation is progressing.	▪ Wait until the lamp is running or the validation is finished.
	green	The deuterium lamp is active.	
Right LED	green	The device has been switched on.	

Color	Status	Operation
flashes green	The device not ready for operation.	▪ Wait until the device is ready for operation.
blue	The device is in standby	▪ Press the standby button to end the standby.

Re-Setting the Device

The DAD 6.1L can be reset to default settings using the Control Unit.

Parameter	Setting
Network	LAN DHCP, port 10001
Lamps	D2 ON, Halogen OFF
Time constant	2 s
Channels	Channel 1: WL = 254 nm, BW = 8 nm
Reference correction	Reference channel enabled for channel 1, WL = 360 nm, BW = 30 nm
Analog out	Offset 1 = 0.00 mV, Scale 1 = 1 AU/V
Flow cell	Test cell
Event check	All events deactivated (o)
Date/Time	Current date/time
Wake-up	Current date/time
Leak sensor	ON, Sensitivity = low

Optimizing the Detector

In this chapter, you find information on how to optimize your detector.

Location

In order to ensure thermo stability and to prevent drift effects, note the following aspects:

- Protect the detector against strong ventilation
- Protect the detector against direct sunlight
- Note the space requirements
- Avoid vibrations

Warm-Up Time

The recommended warm-up time for the detectors is 30 minutes. This recommendation is applicable after turning the detector on as well as and after turning the lamp/s on.

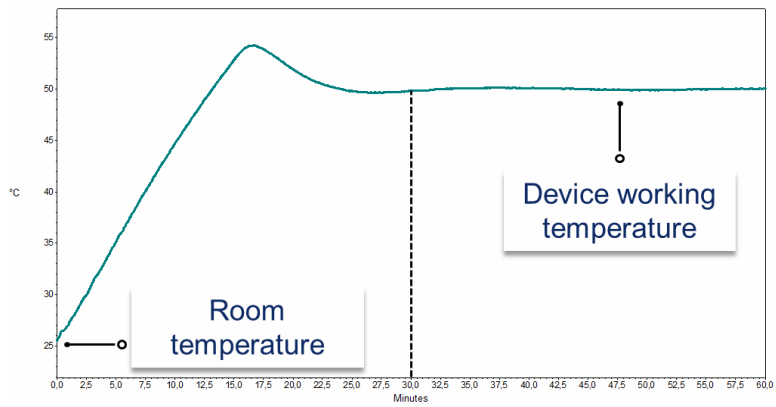


Fig. 24 Cold start temperature profile

Selecting the Flow Cell

Several different flow cells are available for the detectors (see “Flow Cells” on page 68). Note that the detector is only shipped with a test cell. A flow cell must be ordered separately.

Signal sensitivity, peak broadening and response can all be affected by the choice of flow cell. Important variables to take into account are the volume and path length as well as the flow cell material, required working pressure range, flow cell connection, and remote operation.

Flow Cell Volume

Depending on your instrument setup, column and sample(s), one flow cell volume may be more appropriate than another. If the flow cell is too large, two adjacent peaks may get mixed in the cell. If the flow cell is too small, the noise may be higher and

the signal may be too small due to less light reaching the photo diodes.

Ideal flow cell volume therefore is a compromise between peak broadening and sensitivity (see figure 25).

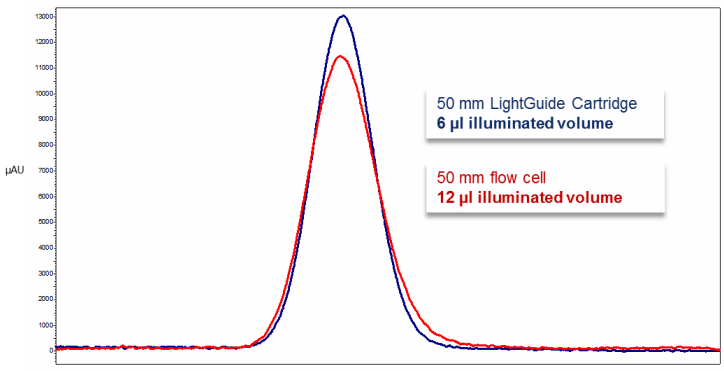


Fig. 25 Volume comparison

A good rule of thumb is that flow cell volume should not be more than 1/3 of the peak volume of your separated sample. To determine the volume of your peaks, take the peak width as reported in the integration results, multiply it by the flow rate and divide it by 3.

Volumes of 2 µl, 6 µl and 10 µl are available for the detectors. Narrow-bore columns (~ 2,1 mm ID) are suitable for flow cells with smaller volumes. Columns with a larger inner diameter (≥ 3,0 mm ID) are less affected by the volume of the flow cell.

The flow rate should also be taken into consideration. A lower flow rate increases the axial and longitudinal diffusion and adds to a broadened flow profile which may lead to a peak broadening.

Path Length

As described by the Beer-Lambert law (see figure 26), the path length of a flow cell affects the intensity of light that is detected.

$$A = -\log T = -\log\left(\frac{I}{I_o}\right) = \varepsilon \times b \times c$$

Fig. 26 Beer-Lambert law

A:	Measured absorption at a wavelength
T:	Transmittance, defined as the quotient of the light intensity (I) after passing through the sample and the initial light intensity (I_0) before passing through the sample.

ε:	Molar absorptivity coefficient (wavelength- and temperature-dependent)
b:	Path length
c:	Analyte concentration (temperature-dependent)

For the same volume of sample, the apparent concentration of the sample will appear to be higher if the path length is longer. Optical path lengths of 3 mm, 10 mm, and 50 mm are available for the detectors. A longer path length increases the signal intensity as more light is absorbed and thereby may enhance the sensitivity of a method (see figure 27).

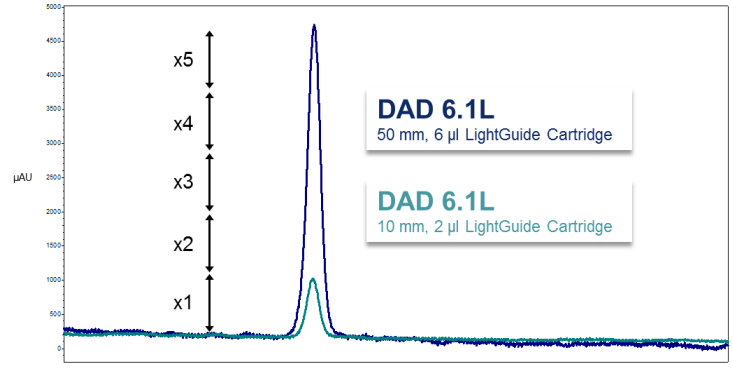


Fig. 27 Path length comparison

Material

The flow cell materials must be chemically compatible with the solvents and sample you are working with. Stainless steel and metal-free flow cells are available. The metal-free variants are bio-inert.

Pressure Stability

The different flow cells can withstand various maximum pressures. The upper pressure limits of the flow cells are 30 bar, 100 bar, or 300 bar. The flow cell should not be subjected to the maximum pressure for a long period of time.

Connection

Undesired effects, like the loss of resolution in the chromatogram, may be prevented by ensuring a correct connection to the flow cell and the removal of any dead volume.

Remote Operation (Fiber Optics)

The detectors can be operated with a spatially separated flow cell which is connected with fiber optics. This provides enhanced security for hazardous, explosive, or toxic work processes. Sensitivity is typically reduced to half that of an equivalent standard cell when working with standard length fiber optic cables (750 mm). Overall, sensitivity is inversely proportional to the length of the fiber optic cables.

Temperature changes around the cables may cause drift.

Selecting the Wavelength

Signal wavelength

Wavelength selection can influence the sensitivity, selectivity and linearity of a measurement. The best wavelength for a given measurement (signal wavelength) is that which gives the maximum absorbtion above the UV cutoff of the mobile phase. In cases where there are multiple components with different absorbance maxima, a compromise wavelength must be chosen where all components absorb.

Reference wavelength

In order to minimize baseline drift due to refractive index effects, a reference wavelength can be set (see figure 28). The reference should be set in the same spectral region as the signal wavelength (UV or VIS) but at a wavelength at which the analyte has no absorbance.

Default reference wavelength

By default, the reference wavelength 360 nm is activated (see “Re-Setting the Device” on page 34). This is a suitable value for most applications.

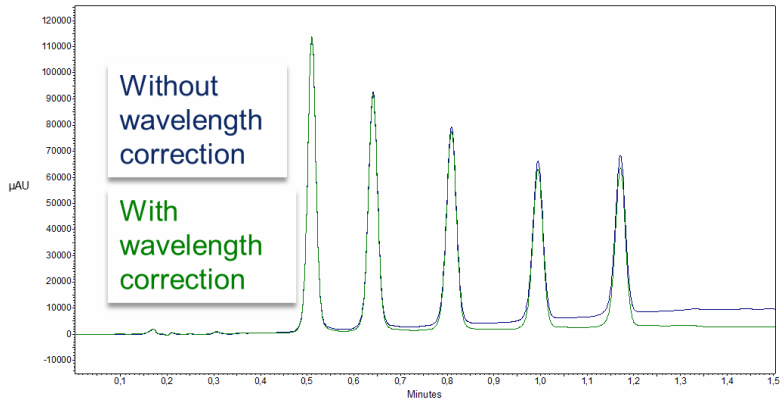


Fig. 28 Comparison with and without reference wavelength

When selecting the signal and reference wavelengths, the respective bandwidths must also be selected (see the following section).

Bandwidth

The bandwidth defines the total number of wavelengths actually registered by the photodiode when a specific wavelength is set.

For example, a wavelength set at 254 nm with a bandwidth of 4 nm results in an average absorbtion of 252–256 nm.

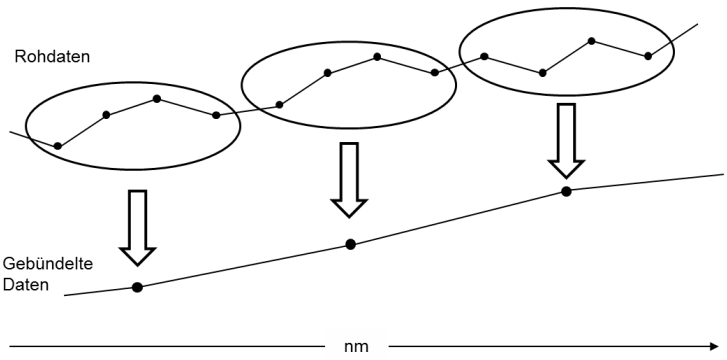


Fig. 29 Bandwidth

The selection of the bandwidth is a balance between sensitivity and selectivity. Narrow bandwidths increase selectivity, whereas broad bandwidths increase sensitivity.

Default bandwidth By default (see "Re-Setting the Device" on page 34), the bandwidth for the signal wavelength is set to 8 nm and for the reference wavelength the bandwidth is set to 30 nm.

Spectral Range

When measuring with chromatography software, the spectral range selected for a given measurement influences the integration time and consequently the sensitivity of the measurement, as well as the disk space. The disk space is necessary to save generated data.

A narrow spectral range increases sensitivity and reduces disk space. The range, however, should be wide enough to ensure the detection of all components. Also, the spectral range always must include the signal wavelength and the reference wavelength.

Time Constant and Data Rate

Response time The time constant influences the response time of the detector. The response time determines how quickly the detector responds to a change in signal. A good rule of thumb for selection of the detector time constant is that it should be no larger than $\frac{1}{10}$ of the baseline peak width of the first peak of interest (in seconds). Increasing the time constant allows more averaging of the signal (also known as digital filtering) and results in less baseline noise (see figure 30). However, increasing the time constant too much may result in broad peaks, reduced peak heights and asymmetric peak shapes. Therefore, a compromise has to be found.

Time constant In general, the best time constant is the reciprocal of the data rate. If increased sensitivity is desired, or if the baseline noise is

interfering with integration, the time constant should be increased. If resolution is compromised, it should be decreased.

It is recommended to set the time constant and data rate in relation to peak width.

Peak width	Time constant	Data rate
[min]	[s]	[Hz]
<0.003	0.01	100
>0.007	0.02	50
>0.017	0.05	20
>0.033	0.1	10
>0.067	0.2	5
>0.167	0.5	2
>0.333	1	1

Data rate The data rate (or sampling rate) is the number of data points per second (Hz) at which the detector transmits data to the computer.

Default data rate The default data rate setting for the detectors is 1 Hz (see "Re-Setting the Device" on page 34). The maximum data rate (digital signal) is 100 Hz. Slower data rates store average data points. A 50 Hz data rate averages 2 points. A 10 Hz data rate averages 10 points. The analog data rate is fixed at 12.5 Hz.

Optimizing the data rate The optimal data rate depends on your application. Too few points across a peak (short data rate) decrease detail and compromise reproducibility. Too many points (high data rate) introduce noise into the system and the resulting files can become very large. Some general considerations are listed below:

- Each peak should be defined by 20–30 data points. For chromatograms with co-eluting peaks or low signal-to-noise ratios, 40–50 data points per peak are recommended.
- If all peaks are relatively wide, select a slower data rate.
- If any peaks of interest are less than a few seconds, select a faster data rate.

If the data rate is too slow, the start and end points of the peaks are not accurately determined. If the data rate is too fast, data

files may occupy excessive disk space and post-run analyses may require more processing time.

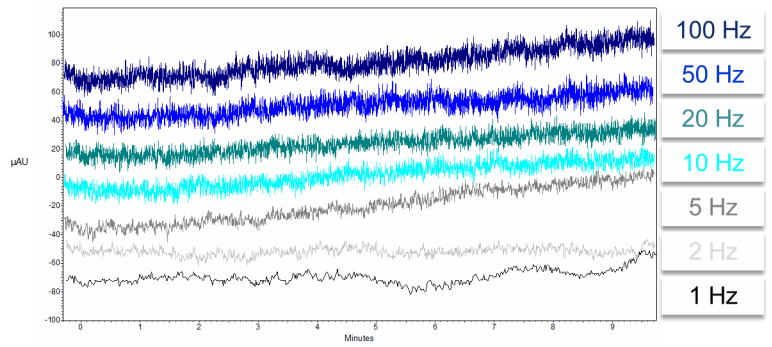


Fig. 30 Noise with different data rates

Integration time

Signal level

The integration time influences the intensity of the signal and therefore the sensitivity of the measurement. The larger the integration time, the higher the intensity of the signal until the maximum sensor counts are reached. The integration time is automatically calculated by the software before the start of a measurement. The calculations are in relation to the spectral range (see section “Spectral Range” on page 39).

When a narrower spectral range is selected, the signal intensity will be increased. This increase is limited however by the data rate.

Subtraction of the Baseline Chromatogram

The baseline subtraction can eliminate the effects of drift that result from solvent, gradient, or flow programming. The baseline profile is subtracted from the measured chromatogram. This results in a mathematically reprocessed chromatogram with an ideally flat baseline.

General

- The performance of the detector is largely dependent on the performance of the HPLC system.
- Noise can be related to pump stability, the detector cell cleanliness, lamp quality, mobile phase composition and other factors.
- Drift is usually related to long-term changes in the environment, such as detector warm-up or fluctuations in temperature and mobile phase composition.

Functionality Tests

Installation Qualification (IQ)

Installation report

Certification on the functionality of the device. During installation of the device, an installation report (*IQ* document) is created upon request in coordination with the Technical Support of KNAUER.

This installation report needs to be completed in full and signed by both parties. It serves as proof of the properly executed installation and functionality of the device.

Operation Qualification (OQ)

Extensive functionality test

Extensive test of the device's functionality. A successfully executed *OQ* ensures that the device functions properly.

Test Intervals

Run the extensive functionality test at the following time intervals:

Average use	Device test
1 to 5 days/week:	Every 6 months
More than 5 days/week or 24 hours/day:	Every 3 months
Operation with buffer solutions or other salt solutions:	Every 3 months

Execution

The test can carried out either by KNAUER's Technical Support or by a technical service authorized by KNAUER.

The *OQ* documentation required for executing the *OQ* is with costs (once) and can be ordered separately from KNAUER.

Troubleshooting

First Measures

1. Check all cabling.
2. Check all screw fittings.
3. Check whether air has gotten into the supply lines.
4. Check device for leaks.
5. Pay attention to system messages.

LAN

In case no LAN connection between the computer and the devices can be established, go through the following steps. Check after each step if the problem is solved. If the problem cannot be located, call the Technical Support.

1. Check the status of the LAN connection in the Windows task bar: - Connected - Connection not established If no connection was established, test the following: ▪ Is the router switched on? ▪ Is the patch cable connected correctly to the router and the computer?	☐
2. Check the router settings: ▪ Is the router set to DCHP server? ▪ Is the IP address range sufficient for all the connected devices?	☐
3. Check all connections: ▪ Are the patch cables connected to the LAN ports and not the WAN port? ▪ Are all cable connections between devices and router correct? ▪ Are the cables plugged in tightly?	☐
4. If the router is integrated into a company network, pull out the patch cable from the WAN port. ▪ Can the devices communicate with the computer, even though the router is disconnected from the company network?	☐
5. In case you own a Control Unit, check the settings in the menu *Setup* > *Network*. ▪ Is *LAN-DHCP* set for controlling? ▪ Did the device receive an IP address?	☐

6. Turn off all devices, router, and computer. Firstly, turn on the router and secondly turn on the devices and the computer. ▪ Has this been successful?	☐
7. Replace the patch cable to the device that no connection could be established with. ▪ Has this been successful?	☐
8. Ensure that the IP port of the device corresponds to the IP port set in the chromatography software.	☐

Possible Problems and Solutions

Problem	Solution
Baseline drift	Maintain constant temperature conditions during the measurement.
Device cannot be switched on	Inspect the power cable to ensure that it is plugged into the power supply.
Device cannot be calibrated	1. Insert the test cell. 2. Inspect the calibration with a weak absorbing solvent.
Baseline noise	1. Inspect the flow-cell assembly. 2. Exchange the defective flow cell. 3. Inspect the service life of the lamp on the display. 4. Reduce the air in the flow cell by using a degasser.
The relationship of the signal to the light path reference is very low	1. Flush the flow cell. 2. Replace the lamps

Further Measures

- Install the maintenance software (service tool).
- Save device information and send to KNAUER.
- Inform the KNAUER Technical Support.

System Messages

If other system messages are displayed besides those listed below, please turn the device off and then on. Inform the Technical Support of the manufacturer in case the system message repeats itself.

The system messages are in alphabetical order:

	System message	Error List and Solutions
A	“Ambient temperature sensor failed”	Main board temperature sensor not detected or does not respond.
C	“Cannot initialize LAN”	Check cables and connections in local area network.
	“Instrument not validated”	Data aquisition or single scan cannot be executed when the instrument is not validated.
	“Cannot proceed: D2 lamp heating”	Manual validation cannot be executed during lamp ignition. Wait for the deuterium lamp to finish the initialization process, then continue.
	“Cannot proceed: D2 lamp off”	Manual validation can not be executed while deuterium lamp is off. Switch on the lamp. If the error occurs again, restart the device. If the error message re-appears, replace the lamp.
	“Cannot proceed: Low light”	Validation failed due to integration time exeeding limits. If the recommended operating time of the lamp has been exceeded. Replace the deuterium lamp. If the flow cell is dirty. Clean the flow cell. Finally, if the optical system is faulty. Inform the KNAUER Technical Support.
D	“D2 lamp failed”	Manual validation cannot be executed when no deuterium lamp is present.
	“Communication buffer overflow”	RS-232 communication disrupted.
	“Communication timeout”	Timeout: RS-232 (5 s), Leak sensor (0.5 s) or hardware component (lamp power supply, EEPROM, I2C with GUI) communication failure
	“CRC failure”	Correct command, disruption during communication (not currently active).
	“D2 lamp operation failed”	Restart the device. If the error occurs again, replace the lamp.

	System message	Error List and Solutions
	”D2 lamp does not start”	Switch off lamp on touchscreen and restart. Inform the KNAUER Technical Support in case the system message repeats itself. Replace the lamp unit. Upon device start up or manual validation attempt, lamp does not ignite.
	”Data acquisition active”	No entries are possible. First stop acquiring measurement data, afterwards you can make a new entry.
E	"Error input activated"	Error outside of the device. Check the external devices and cable connections. Check the system to localize and resolve the source of the external error.
H	”HAL lamp does not start” (DAD 6.1L only)	Switch on the lamp. If the error occurs again, restart the device. If the lamp is off after restarting, replace the lamp.
I	“Instrument busy”	Attempt to scan while 3D data acquisition is active, leak sensor or shutter is busy processing previous command. Wait until the device has complete processing.
	“Instrument in standby mode”	Command not allowed for standby mode.
	“I2C lamp(s) operation failed”	Lamp power supply I2C communication failure.
	“I2C operation failed”	Leak sensor or lamp power supply firmware upload or EEPROM I2C communication failure.
	“Instrument in standalone mode”	Command cannot be executed in local modus (only in remote modus)
	“Instrument remote controlled”	This entry is not executable. Quit software.
	“Insufficient access for operation”	Lamp power supply data cannot be edited (service mode should be activated)
	”Invalid command”	Check the cable connections. Change the entry. Wrong command sent to device. Check the validity of the command.

	System message	Error List and Solutions
	“Invalid parameter(s)”	Correct command, incorrect parameter. Check the validity of the parameters
L	“Lamp cover open”	Protective lamp cover not correctly attached or micro switch malfunction. Attach the lamp cover.
	“Lamp not installed”	GLP data and lamp operation cannot be performed as this lamp (D2 or halogen) is not installed.
	“Lamps off”	Command cannot be carried out while the lamps are turned off.
	“Lamp supply is not available”	Lamp supply not installed or does not respond.
	“Lamp supply temperature limit exceeded”	Upper temperature limit for lamp power supply has been reached.
	“Lamp unit temperature limit exceeded”	Upper temperature limit for lamp unit has been reached.
	“Lamp unit temperature limit exceeded”	Main board temperature sensor not detected or does not respond.
	“Leak sensor failed”	Leak sensor not detected or does not respond. Restart the device. If the leak sensor is still not present, contact the Technical Support of the manufacturer.
	"Leak was detected"	Switch off the device. Remove the leak and restart the device.
N	“No D2 lamp detected”	Make sure that the deuterium lamp has been installed correctly.
	“Not available for this communication mode”	3D data aquisition or single scan is not available over RS-232.
R	“Recommended D2 lamp life exceeded”	The recommended 2000 hours for the deuterium lamp has been exceeded. Replace the lamp.
	“Recommended HAL lamp life exceeded”	The recommended 1000 hours for the halogen lamp has been exceeded. Replace the lamp.
S	“Shutter position failed”	Shutter filter motor malfunction.

	System message	Error List and Solutions
	“Spectrum buffer overflow”	Internal 3D data buffer is exhausted due to LAN connection failure.
	“Spectrum output busy or not ready”	3D data acquisition cannot be started. Wait until the data transfer is complete before continuing.
T	“Temperature control failed”	Maximum temperature on lamp unit exceeded.
	”Time already exists”	Correct the time entry.
W	“Wake up time already passed”	The wake up entry is set in the past. Enter a new time.
	“WL/BW out of spectral range”	Selected wavelength and bandwidth exceed the spectral range. Extend the selected spectral (scan) range or change the selected wavelength and / or bandwidth.
	”WL validation failed”	The wavelength precision validation has failed. Restart the validation. Holmium oxide and/or H_α, H_β lines out of specification.

Maintenance and Care

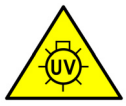
In this chapter, you find all steps necessary for maintenance, care, and storage. Additionally, you find instructions for maintenance tasks that you may perform yourself. If maintenance tasks are necessary that are not described here, contact your dealer or the Technical Support.

Organic solvents are toxic above a certain concentration. Ensure that work areas are always well-ventilated! When performing maintenance tasks on the device, always wear safety glasses with side protection, protective gloves, and a lab coat.

All wetter components of a device, e.g. flow cells of detectors or pump heads and pressure sensors for pumps, have to be flushed with isopropanol first and water afterwards before being maintained, disassembled or disposed.

Opening the device

The device may only be opened by the KNAUER Technical Support or any company authorized by KNAUER.



WARNING!
Irritation of retina through UV light! Concentrated UV light can leak out from the flow cell or the fiber optic connectors.
Switch off the device or the lamps.

CAUTION!
Performing maintenance tasks on a switched on device can cause damage to the device.
Switch off the device and pull the power plug.

DANGER!
Danger of electric shock! Voltage-carrying parts inside the device.
Before opening the housing, be sure to switch off the device and pull the power plug.

Users may perform the following maintenance tasks themselves:

- Regularly checking the operating hours of the lamp.
- Checking the flow cell installation.
- Replacing the flow cell
- Replacing the lamp

Proper maintenance of your HPLC device will ensure successful analyses and reproducible results.

Find the order numbers of the required spare parts in the chapter *Accessories and Spare Parts*.

Contact the Technical Support

If you have any technical questions regarding KNAUER hardware or software, please use one of the contact options below:

Technical Support hotline:

European hotline Languages: Available by telephone
in German or English:8 am to 5 pm (CET)
Phone:+49 30 809727-111
Telefax:+49 30 8015010

E-mail contact: support@knauer.net

Maintenance Contract

The following maintenance work on the device may only be performed by KNAUER or a company authorized by KNAUER and is covered by a separate maintenance contract:

- Opening the device or removing housing parts.

Maintenance Intervals

Operating hours

The Control Unit, the Mobile Control and the different software products (e.g. ClarityChrom® or OpenLAB®) enable you to display or read out the operating time of the detector. You find a detailed description on how to display or read out GLP data in the respective user manuals.

Operating hours	Measures
1000	▪ Replace halogen lamp (DAD 6.1L only)
2000	▪ Replace deuterium lamp

Cleaning and Caring for the Device

CAUTION!
Intruding liquids can cause damage to the device!
Place solvent bottles next to the device or in a solvent tray.
Moisten the cleaning cloth only slightly.

All smooth surfaces of the device can be cleaned with a mild, commercially available cleaning solution, or with isopropanol.

Checking the Fittings

Check if all fittings are tight. If fittings are not tight, re-tighten fittings.

Capillary fittings	Torque
Stainless steel fittings	5 Nm
PEEK fittings	0.5 Nm

Putting the Device out of Operation

The detector is designed for use with different solvents. If the detector is out of operation for several weeks, residual solvent can cause damage. Therefore, it is recommended to:

- flush the flow cell, the capillary, and the detector
- remove the used solvent completely
- fill the flow cell, the capillary, and the detector with isopropanol

Seal the open connectors of the flow cell with cap fittings.

Prerequisite The detector head has been purged.

Tools Cap fittings and/or screw-type cap fittings

Procedure

Process
1. Remove the solvent tubing and seal all open connectors with cap fittings.
2. Disconnect the detector from the HPLC flow system and seal the open connectors of the flow cell with cap fittings.

Next steps Choose a storage location according to the ambient conditions listed in the respective chapter of this user manual.

Storage

Note that prior to storing all tubes and capillary should be emptied or filled with an appropriate flushing solution (e.g. isopropanol). To prevent algae formation, do not use pure water. Seal all inlets and outlets with cap fittings.

Note the ambient conditions for storage (See “Ambient conditions” on page 58, 59, 60).

Disconnect from Power Supply

Prerequisite The device has been switched off.

Procedure

Process
1. Pull the power plug from the socket and afterwards remove from the device.
2. Pack the power cable with the device.

Next steps Disconnect all power connectors. Remove the flow cell and pack the device for transport or storage.

Cleaning the Flow Cell

Increased noise of the baseline and reduced sensitivity can be a result of a dirty flow cell. Often it is sufficient to rinse the flow cell to restore optimal sensitivity.

Rinsing the Flow Cell

CAUTION!
Contamination of the flow cell caused by oil drops! Do not use compressed air for drying.

The following solvents are recommended for rinsing:

- dilute HCl (1 mol/L)
- 1 mol/L NaOH aq.
- Ethanol
- Acetone

Tool Syringe

Procedure

1. Fill the syringe with eluent.
2. Inject it into the inlet of the flow cell and allow it to act for 5 minutes.
3. Fill the syringe with water and flush again.
4. Remove the flow cell from the detector and use a nitrogen stream to dry it.

Next steps Check if the baseline noise has disappeared.

Replacing the Flow Cell

UV light will cause the flow cells to become blind with time (solarization), making them no longer suitable for use. The manufacturer recommends replacing the flow cell after about 6000 operating hours.

Prerequisite

- The capillaries are disconnected.
- The device is switched off.

WARNING!
Irritation of retina through UV light! Concentrated UV light can leak out from the flow cell or the fiber optic connectors.
Switch off the device or the lamps.

Procedure

Steps	Figure
1. Press the release lever ① down. 2. Remove the flow cell. 3. Insert the new flow cell until it locks into place.	 **Fig. 31 Releasing the flow cell**

Next steps Connect the capillaries.

Replacing the Lamp

Replace the lamp if it malfunctions or its intensity is low.

DAD 6.1L, DAD 2.1L, MWD 2.1L
- The recommended operating time of the lamp is 2000 hours.

DAD 6.1L
- The recommended operating time of the lamp is 1000 hours.

Legend

① Deuterium lamp connector

② Halogen lamp connector (DAD 6.1L only)

③ Halogen lamp (DAD 6.1L only)

④ Deuterium lamp

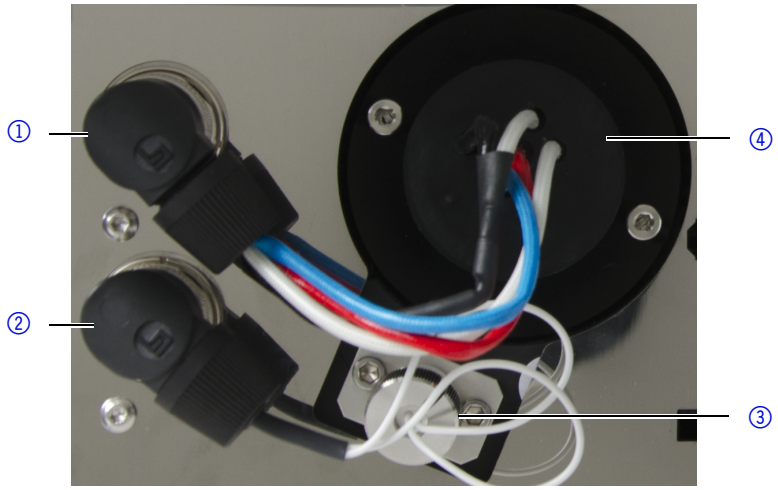


Fig. 32 Overview deuterium and halogen lamp

Removing the Deuterium or Halogen Lamp

Prerequisites
- The device is switched off.
- The lamp has cooled down.

Tool Screwdriver Allen wrench, 2.5 mm

Note If the device is still in operation, the integrated security switch turns off the lamp automatically on opening the lamp cover. An

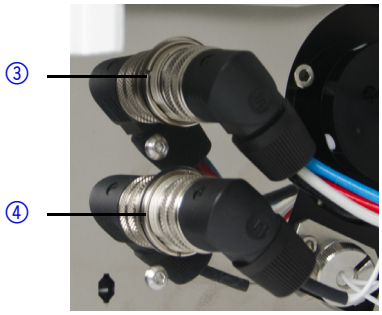
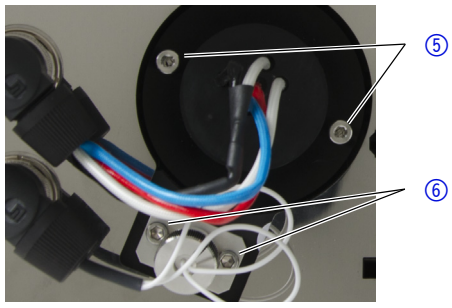
error message is displayed. In addition, the red LED lights up and the center LED does not light.

DANGER! Risk of death due to high voltages.
Do not change lamps if the lamp area is not voltage-free.
Check the status of the lamps in the software and on the LEDs.

WARNING! Burn hazard from hot lamp!
Switch off the lamp meanwhile the device remains switched on for further 15 minutes, otherwise the lamp can not cool down.
Afterwards, switch off the device and pull the power plug.

Procedure

Deuterium lamp

Process	Figure
1. Loosen the screws ① and ② of the lamp cover. 2. Remove the lamp cover.	 **Fig. 33 Lamp cover**
3. Loosen the lock ring 3 or 4 of the lamp plug and pull out the plug.	 **Fig. 34 Lock ring of the lamp plug**
4. Using the screwdriver, loosen the two screws ⑤ or ⑥. 5. Remove the lamp.	 **Fig. 35 Screws on the lamp socket**

Next steps Insert a new lamp.

Installing the Deuterium or Halogen Lamp

Removing the lamp cover switches off the device.

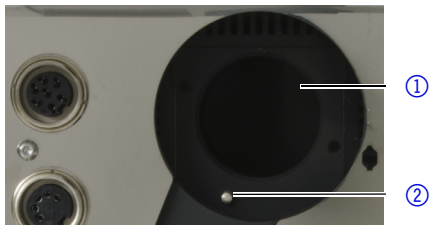
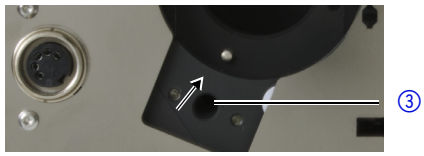
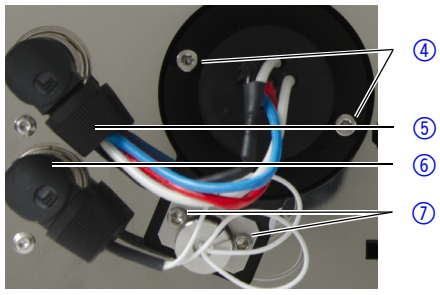
Prerequisites

- The device is switched off.
- The lamp cover has been removed.
- The old lamp has been removed.

Tool Screwdriver Allen wrench, 2.5 mm

CAUTION!
Damage to the lamp and inaccurate measuring results due to residue possible!
Do not touch the glass body with your hands!
Wear gloves.
Use a clean, soft cloth.

Procedure

Process	Figure
1. Hold the lamp at the lamp socket and guide the glass body into the lamp pod ①. 2. The bolt ② of the deuterium lamp sits in a notch in the lamp socket. **Note** Insert the halogen lamp ③ into the lamp pod at a slight angle.	 **Fig. 36 Lamp pod of the D2 lamp**  **Fig. 37 Lamp pod of the halogen lamp**
3. Using the screwdriver, tighten the two screws ④ or ⑦ on the lamp socket. 4. Connect the plug ⑤ or ⑥ and tighten the lock ring.	 **Fig. 38 Installing the deuterium lamp**

Procedure

Process	Figure
5. Attach the lamp cover and fix with the screws ⑧ and ⑨.	Fig. 39 Lamp cover

Next steps Bring the device into operation.

Removing a Leak

Prerequisite If the leak tray is filled with liquid, the leak has to be removed.

Auxiliary material Cloth for drying the leak sensor

Procedure

Process
1. Remove the leak 2. Dry the leak tray. 3. Acknowledge the error message via Mobile Control, Control Unit, the software of the standby switch (without software control).

Next steps Bring the device into operation.

Technical Data

DAD 6.1L

Detection	Detector type	Diode array detector
	Detection channels	4 analog and 8 digital channels
	Number of diodes	1024
	Diode resolution	0.8 nm/diode
	Light source	Deuterium (D_2) lamp with integrated GLP chip and halogen lamp
	Wavelength range	190–1020 nm
	Optical bandwidth	< 3.5 nm
	Wavelength accuracy	± 1 nm at 254 nm
	Wavelength verification	Internal holmium filter
	Wavelength precision	≤ 0.5 nm
	Noise	±3.5 µAU at 254 nm (ASTM E1657-94)
	Drift	300 µAU/h at 254 nm (ASTM E1657-94)
	Linearity	> 2.0 AU
	Time constants	0 / 0.01 / 0.1 / 0.2 / 0.5 / 1.0 / 2.0 / 5.0 / 10.0 s
	Integration time	Automatic
Communication	Maximum data rate	100 Hz (LAN)
	Inputs	Error (IN), Start (IN), Autozero
	Outputs	Events 1–2, Error (OUT), + 5 V, Valve + 24 V, Valve (OUT)
	Analog outputs	4 × 0-5 V scalable, 16 bit, offset adjustable
	Control	Digital: LAN-DHCP, connector Manual: Control Unit, Mobile Control (optional)
	Programming	Wake-up

Technical parameters	GLP function	Detailed report including lamp recognition, operating hours, lamp operating hours, number of lamp ignitions.
	Display	Control Unit Mobile Control
Ambient conditions	Temperature range	4–40 °C, 39.2–104 °F
	Humidity	below 90 %, non-condensing
General	Power supply	Input 100–240 V Output 50–60 Hz
	Maximum power consumption	75 Watt
	Dimensions	361 mm x 158 mm x 523 mm (Width × Height × Depth)
	Weight	13.8 kg
	Leak sensor	Yes
	Degree of protection	IP 20
	Height above sea level	maximum 2000 meters

DAD 2.1L

Detection	Detector type	Diode array detector
	Detection channels	4 analog and 8 digital channels
	Number of diodes	256
	Diode resolution	2.2 nm/diode
	Light source	Deuterium (D_2) lamp with integrated GLP chip
	Wavelength range	190-500 nm
	Optical bandwidth	< 7 nm
	Wavelength accuracy	± 1 nm at 254 nm
	Wavelength verification	Internal holmium filter
	Wavelength precision	≤ 0.5 nm
	Noise	$\pm 1.0 \times 10^{-5}$ AU at 254 nm (ASTM E1657-94)

	Drift	5.0 x 10^{-4} AU at 254 nm (ASTM E1657-94)
	Linearity	> 1.8 AU
	Time constants	0 / 0.01 / 0.02 / 0.05 / 0.1 / 0.2 / 0.5 / 1.0 / 2.0 / 5.0 / 10.0 s
	Integration time	Automatic
Communication	Maximum data rate	100 Hz (LAN)
	Inputs	Error (IN), Start (IN), Autozero
	Outputs	Events 1–2, Error (OUT), + 5 V, Valve + 24 V, Valve (OUT)
	Analog outputs	4 × 0-5 V scalable, 16 bit, offset adjustable
	Control	Digital: LAN-DHCP, connector Manual: Mobile Control (optional)
	Programming	Wake-up
Technical parameters	GLP function	Detailed report including lamp recognition, operating hours, lamp operating hours, number of lamp ignitions.
	Display	Mobile Control
Ambient conditions	Temperature range	4–40 °C, 39.2–104 °F
	Humidity	below 90 %, non-condensing
General	Power supply	Input 100–240 V Output 50–60 Hz
	Maximum power consumption	75 Watt
	Dimensions	361 mm x 158 mm x 523 mm (Width × Height × Depth)
	Weight	13.8 kg
	Leak sensor	Yes
	Degree of protection	IP 20
	Height above sea level	maximum 2000 meters

MWD 2.1L

Detection	Detector type	Variable multi-wavelength UV/VIS detector

	Detection channels	4 analog and 8 digital channels
	Light source	Deuterium (D_2) lamp with integrated GLP chip
	Wavelength range	190-500 nm
	Optical bandwidth	< 7 nm
	Wavelength accuracy	≤ 1 nm at 254 nm
	Wavelength verification	Internal holmium filter
	Wavelength precision	< 0.5 nm
	Noise	±1.0 x 10^{-5} AU at 254 nm (ASTM E1657-94)
	Drift	5.0 x 10^{-4} AU at 254 nm (ASTM E1657-94)
	Linearity	> 1.8 AU
	Time constants	0 / 0.01 / 0.02 / 0.05 / 0.1 / 0.2 / 0.5 / 1.0 / 2.0 / 5.0 / 10.0 s
	Integration time	Automatic
Communication	Maximum data rate	100 Hz (LAN)
	Inputs	Error (IN), Start (IN), Autozero
	Outputs	Events 1–2, Error (OUT), + 5 V, Valve + 24 V, Valve (OUT)
	Analog outputs	4 × 0-5 V scalable, 16 bit, offset adjustable
	Control	Digital: LAN-DHCP, connector Manual: Mobile Control (optional)
	Programming	Wake-up
Technical parameters	GLP function	Detailed report including lamp recognition, operating hours, lamp operating hours, number of lamp ignitions.
	Display	Mobile Control
Ambient conditions	Temperature range	4–40 °C, 39.2–104 °F
	Humidity	below 90 %, non-condensing
General	Power supply	Input 100–240 V Output 50–60 Hz

Maximum power consumption	75 Watt
Dimensions	361 mm x 158 mm x 523 mm (Width × Height × Depth)
Weight	13.8 kg
Leak sensor	Yes
Degree of protection	IP 20
Height above sea level	maximum 2000 meters

Conditions for Specifications

The technical data has been determined in accordance with the ASTM standard E1657-94.

Disposal

Hand in old devices or disassembled old components at a certified waste facility, where they will be disposed of properly.

AVV marking in Germany

According to the German "Abfallverzeichnisverordnung" (AVV) (January, 2001), old devices manufactured by KNAUER are marked as waste electrical and electronic equipment: 160214

WEEE registration

KNAUER as a company is registered by the WEEE number DE 34642789 in the German "Elektroaltgeräteregister" (EAR). The number belongs to category 8.

All distributors and importers are responsible for the disposal of old devices, as defined by the WEEE directive . End-users can send their old devices manufactured by KNAUER back to the distributor, the importer, or the company free of charge, but would be charged for the disposal.

Solvents and other operating materials

All solvents and other operating materials must be collected separately and disposed of properly.

All wetted components of a device, e. g. flow cells of detectors or pump heads and pressure sensors for pumps, have to be flushed with isopropanol first and water afterwards before being maintained, disassembled or disposed.

Legal Information

Warranty Conditions

The factory warranty for the device is valid for 12 months after the date of dispatch. All warranty claims shall expire in the event that any unauthorized changes are made to the device.

During the warranty period, any components with material or design-related defects will be replaced or repaired by the manufacturer free of charge.

This warranty excludes the following:

- Accidental or willful damage
- Damage or errors caused by third parties that are not contractually related to the manufacturer at the time the damage occurs
- Wear parts, fuses, glass parts, columns, light sources, cuvettes and other optical components
- Damage caused by negligence or improper operation of the device and damage caused by clogged capillary
- Packaging and transport damage

In the event of device malfunctions, directly contact the manufacturer.

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany
Phone:+49 30 809727-111
Telefax:+49 30 8015010
e-mail:info@knauer.net
Internet:www.knauer.net

Transport Damage

The packaging of our devices provides the best possible protection against transport damage. Check the devices for signs of transport damage. In case you notice any damage, contact the Technical Support and the forwarder company within three workdays.

HPLC Glossary

In the following chapter you find abbreviations and terminology that is used in HPLC.

Term	Definition
Absorption	A substance retaining light of certain wavelengths when being shone at.
Adsorption	The stationary phase attracting the molecules of separated substances.
Analytical	Qualitative analysis of samples in HPLC (see: preparative)
Backflushing	Flushing of columns and pre-columns by reversing the flow direction. This enables strongly retarding substances to be separated.
Calibration	Process for correcting measuring values by the value that a measuring device deviates from the standard.
Capillary	Thin metal or PEEK pipe that connects the components and devices inside of an HPLC system.
Carrier material	Solid particles which carry the stationary phase (packing material).
Chromatogram	The record of a detector signal, depending on the flow volume of the mobile phase or time.
Control Unit	Hand-held device with a touchscreen to drive single AZURA devices locally.
Column	The pipe with two end fittings which is permeable for solvent. The pipe is filled with packing material.
Correction factor	Factor that arithmetically corrects device-related deviations from measuring values.
Dead volume	Volume of capillary and system components between mixer, injector and column as well as between column and detector.
Degasser	Degasser module for fluids
Detector	Device measuring the composition or the quantity of a substance
Flow cell	Measuring cell
GLP	Quality assurance system for laboratories (Good Laboratory Practice)

Term	Definition
Gradient	Time-dependent composition of solvent (mobile phase) on low-pressure or high-pressure side of system
Ground	Protective measure for electro-conductive housing parts
HPLC	High Pressure Liquid Chromatography (HPLC)
isocratic	Mode of sample separation where the composition of a solvent remains constant
KNAUER LightGuide	KNAUER LightGuide flow cell cartridges combine a maximum light transmission (using total reflection) with a minimum cell volume to offer an ideal signal-to-noise ratio.
Luer-Lock cannula	A standardized connector between syringes and cannulas
Mobile Control	Mobile application to control and program the whole HPLC system via wireless LAN.
Mobile phase	Flowing agent that transports the substances to be separated or isolated through the column (solvent).
Packing material	Solid particles which carry the stationary phase (carrier material).
Peak	The deflection of a detector for an analyte in a chromatogram.
pH	Measure for the acidic or alkaline character of an aqueous solution.
pH electrode	pH sensor
Preparative	Isolating the maximum amount of a substance in a short amount of time in a required purity.
Response time	The time required, after a stepwise change in the composition in the detector cell, for the output signal to reach a predetermined percentage (67%) of the new equilibration value. For example, if the time constant is 1 s, it will take 1 s to attain 67% if the value of the new signal.
Retention time	The time required from injection of a substance until the maximum concentration of a substance becomes visible.

Term	Definition
Sample	A mixture of different components which are to be separated via chromatography. The components are moved by the mobile phase and dissolved from the column.
Sample loop	A loop which is separate from a chromatographic system and which the sample is injected to. After a switch is actuated, the solvent flow passes the loop and the sample is flushed onto the column.
Solvent	Flowing agent that transports the substances to be separated or isolated through the column (mobile phase)
Stationary phase	The stationary substance in a chromatographic system on which the substance to be separated settles. It is the liquid or the liquid film on the surface of the packing material.
Temperature compensation	The settings under *Temperature compensation* equalize the changing measuring values with the ambient temperature.

Repeat Orders

Note For repeat orders of spare parts use the enclosed packing list. Contact the Technical Support in case there are any questions on spare parts or accessories.

Further Information Find further information regarding spare parts and accessories at www.knauer.net.

Modules

	Name	Order number
DAD 6.1L	Diode Array Detector DAD 6.1L without flow cell	ADC11
	Test cell	AMLX8
DAD 2.1L	Diode Array Detector DAD 2.1L without flow cell	ADC01
	Test cell	AMLX8
MWD 2.1L	Diode Array Detector MWD 2.1L without flow cell	ADB01
	Test cell	AMLX8

Accessories and Spare Parts

	Name	Order number
User Manual	User Manual EN/DE	V6700
Operation Qualification	DAD 6.1L DAD 2.1L MWD 2.1L	VOQDAD61L VOQDAD21L VOQMWD21L
Installation Qualification	DAD 6.1L DAD 2.1L MWD 2.1L	VIQDAD61L VIQDAD21L VIQMWD21L
Lamps	High-intensity deuterium lamp	AZL01
	Halogen lamp	AZL02
Drainage system	Corrugated hose 16 cm, PE gray	A9846-1
	Funnel	P6431
	Exhaust	P6432
Capillary guide	Capillary guide top	P6424
	Capillary guide side	P6425

	Name	Order number
Control Unit	Control Unit CU 2.1, incl. user manual (for DAD 6.1L only)	AZD00
Accessories kit	AZURA accessories kit	FZA02
	DAD 6.1L, DAD 2.1L, MWD 2.1L accessories kit	FDC
Tools	Tool Kit AZURA	A1033

Flow Cells

	Technical Data		Order number
KNAUER LightGuide Flow Cell Cartridge	Path length Connection Volume Material Max. flow rate Max. pressure	10 mm 1/16“ 2 µl (0.8 µl dispersion vol.) PEEK, quartz, teflon 5 ml/min 100 bar	AMC19
KNAUER LightGuide High Sensitivity Flow Cell Cartridge	Path length Connection Volume Material Max. flow rate Max. pressure	50 mm 1/16“ 6 µl (2 µl dispersion vol.) PEEK, quartz, teflon 5 ml/min 100 bar	AMD59

Flow Cells with Fiber Optics Connectors

Technical Data		Order number
Path length Connection Volume Material Max. flow rate Max. pressure	10 mm 1/16“ 10 µl stainless steel, quartz, PEEK 20 ml/min 300 bar	A4130
Path length Connection Volume Material Max. flow rate Max. pressure	3 mm 1/16“ 2 µl stainless steel, quartz, PEEK 50 ml/min 300 bar	A4131

Technical Data		Order number
Path length Connection Volume Material Max. flow rate Max. pressure	3 mm 1/16“ 2 µl PEEK, quartz, PTFE 50 ml/min 30 bar	A4132
Path length Connection Volume Material Max. flow rate Max. pressure	0.5 /1.25 /2 mm 1/8“ 1.7/4.3/6.8 µl stainless steel, quartz, PTFE 1000 ml/min 200 bar	A4133
Path length Connection Volume Material Max. flow rate Max. pressure	0.5 /1.25 /2 mm 1/8“ 1.7/4.3/6.8 µl stainless steel, quartz, PTFE 1000 ml/min 100 bar	A4134
Path length Connection Volume Material Max. flow rate Max. pressure	0.5 /1.25 /2 mm 1/4“ 1.7/4.3/6 µl stainless steel, quartz, PTFE 10000 ml/min 200 bar	A4135
Path length Connection Volume Material Max. flow rate Max. pressure	0.5 mm 1/16“ 1.7 µl stainless steel, quartz, PEEK 250 ml/min 200 bar	A4136
Path length Connection Volume Material Max. flow rate Max. pressure	0.5 mm 1/16“ 1.7 µl PEEK, quartz, PTFE 250 ml/min 100 bar	A4137
Fiber Optics Adapter	Necessary for connecting the fiber optics	AMKX8

Fiber Optics

Name	Order number
2 x fiber optic cables 750 mm	A0740
2 x fiber optic cables, customized	A0743

Table of Figures

Fig. 1: Front view (example DAD 6.1L) 6
Fig. 2: Rear view (example DAD 6.1L) 7
Fig. 3: USB port for the Control Unit 7
Fig. 4: Optical system DAD 6.1L 8
Fig. 5: Fixing points on the device 17
Fig. 6: Inserting the Flow Cell 18
Fig. 7: Fiber optics adapter 19
Fig. 8: Screw-type cap fitting on the fiber optics 19
Fig. 9: Fitting of the fiber optics on the flow cell 19
Fig. 10: Capillary connectors 20
Fig. 11: Flow cell with capillary 20
Fig. 12: Funnel and capillary guide 21
Fig. 13: Hose and nozzle 21
Fig. 14: Hose connected to device 21
Fig. 15: Leak tray with nozzle 22
Fig. 16: Connectors on rear side 22
Fig. 17: Control Unit port on DAD 6.1L 23
Fig. 18: Cabling system LAN 24
Fig. 19: Relation between display and Events terminal strip 26
Fig. 20: Spring strip 28
Fig. 21: Installation of the detector 30
Fig. 22: Power switch with female connector at the rear panel 31
Fig. 23: LEDs and switch/standby button on the front of the device 33
Fig. 24: Cold start temperature profile 35
Fig. 25: Volume comparison 36
Fig. 26: Beer-Lambert law 36
Fig. 27: Path length comparison 37
Fig. 28: Comparison with and without reference wavelength 38
Fig. 29: Bandwidth 39
Fig. 30: Noise with different data rates 41
Fig. 31: Releasing the flow cell 53
Fig. 32: Overview deuterium and halogen lamp 53
Fig. 33: Lamp cover 54
Fig. 34: Lock ring of the lamp plug 54
Fig. 35: Screws on the lamp socket 54
Fig. 36: Lamp pod of the D2 lamp 55
Fig. 37: Lamp pod of the halogen lamp 55
Fig. 38: Installing the deuterium lamp 55
Fig. 39: Lamp cover 56

Index

A

Absorption **38, 39, 64**
Accessories **11**
Adapter **19**
Additives **9**
Adsorption **64**
Ambient conditions **16, 51, 57, 58, 59, 60**
Analog port **29**
analytical **64**
AVV marking **62**

B

Backflushing **64**
Bandwidth **38**
Beer-Lambert law **36**

C

Calibration **64**
Capillary **64**
 clamping ring **20**
 connector **20**
 pre-installed **30**
 torque **20**
Carrier material **64**
Chromatogram **64**
ClarityChrom **32**
ClarityChrom® **50**
Cleaning the flow cell **52**
Column **64**
Connect capillary **20**
Contact data **50**
Control **22, 32**
 chromatography software **32**
 Control Unit **22, 32**
 LAN **22**
Control Unit **22, 32, 50, 64**
Control with
 Mobile Control **32**
Correction factor **64**
Customer support **50**
Cut off wavelength **38**

D

D2 lamp
 replace **53**
Data rate **8, 39**
Dead volume **37, 64**
Decontamination **14**
Degasser **10, 64**
Detector **64**
 optimize **35**
 rear view **7**
 technical data **57**
Device Overview **6**
Disposal **62**
Drift **37**

E

Electrical connections
 Events terminal strip **25**

F

Features **7**
Fiber optics **69**
 adapter **19**
 flow cell **19**
Fittings **51**
Flow Cell
 replacing **52**
Flow cell **8, 64**
 clean **52**
 insert **18**
 material **37**
 pressure stability **37**
 select **35**
 volume **35**
Flow cells
 fiber optics **68**
Front View **6**
Functionality Test
 Operation Qualification (OQ) **42**
Functionality Tests **42**
 Installation Qualification (IQ) **42**

G

General **41**
GLP **64**
GLP data **9**
Gradient **65**
Ground **65**
GROUND, see pin header **27**

H

Halogen lamp
 replace **53**
HPLC **65**

I

Initial start-up **31**
Installation qualification **42**
Installation site **16**
Integration time **41**
Integrator, see analog port **29**
Intended Use **6**
Isocratic **65**

K

KNAUER LightGuide flow cell cartridge **8**

L

Lamp
 replace **53**
Lamp mirror **8**
Lamps **8**
LAN **22**
 connection problems **43**
 port **25**
 router **24**
 settings **23**
 setup **24**
Leak **13**
 remove **56**
Leak Management **8**
Leak management
 connect **21**
Leak sensor **56**
LED **33**
 color **33**
Light intensity **36**
Luer-lock cannula **65**

M

Mains
 disconnect **17**
Maintenance **49**
 maintenance contract **50**
Maintenance intervals **50**
Maximum pressure **37**
Mobile Control **32, 50, 65**
Mobile phase **65**
Modifiers **9**

O

OpenLAB **32**
OpenLAB® **50**
Operating environment **16**
Operating hours **50**
Operation **31**
Operation qualification **42**
Optical system **7**
Optimization
 select the wavelength **38**
Optimizing the detector **35**
Optional accessories **9**
Order numbers **67**

P

Packing list **18**
Packing material **65**
Path Length **36**
Path length **37**
Peak **65**
Peak broadening **35**
PEEK **9**
PEEK Fittings **20**
pH **65**
pH electrode **65**
Pin header
 Autozero **27**
 Start-IN port **27**
Port (LAN) **25**
Power consumption **58, 59, 61**
Power plug **17**
Power supply **13, 29**
 connect **29**
 power cable **13**
 power strip **13**
preparative **65**
Pressure
 maximum **37**
Pressure Stability **37**
Professional group **12**

R

Rear View **6**
Reference wavelength **38, 39**
Refractive index **38**
Remote operation **37**
Repeat orders **67**
 fiber optics **69**
 flow cells **68**
Re-Setting **34**
Response time **65**
Retention time **65**
Router (LAN) **24**

S

Safety **12**
Safety equipment **12**
Salts **9**
Sample **66**
Sample loop **66**
Selectivity **39**
Self-calibration **31**
Sensitivity **37, 39**
Service **50**
Setup **17**
Side View **7**
Signal sensitivity **35**
Signal wavelength **38, 39**
Software **50**
Solvent **66**
 flammability **13**
 line **13**
 self-ignition point **13**
 toxicity **13**
 tray **13**
Solvents **9**
 suitable **9**
Space Requirements **17**
Space requirements **16**
Spare parts **11, 67**
Standby **33**
Standby button **33**
Start IN, see pin header **27**
Stationary phase **66**
Storage **49, 51**
Subtraction of the baseline **41**
Switch-On **31**
Symbols and Signs **15**
System integration **30**
System Messages **44**

T

Technical Data **57**
 DAD 2.1L **58**
 DAD 6.1L **57**
 MWD 2.1L **59**
Technical data
 detector **57**
Technical Support **50**
Temperature compensation **66**
Tests
 Intervals **42**
Time constant **39**
Transport damage **63**
Troubleshooting **43**
 LAN **43**
 system messages **44**

U

Unpacking **17**
USB port **7**

W

Warm-Up Time **35**
Warranty **63**
Wavelength
 cut-off **38**
 select **38**

Declaration of Conformity

Manufacturer Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Product: Detector DAD 6.1L, DAD 2.1L,
MWD 2.1L

Order number	EDC11	EDC01	EDB01
Designation 1	DAD 6.1L	DAD 2.1L	MWD 2.1L
Designation 2	Diode array detector DAD 6.1L	Diode array detector DAD 2.1L	Variable multi wavelength UV/VIS detector MWD 2.1L

The product complies with the following requirements and product specifications:

Europe

- DIRECTIVE 2006/42/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)
- IEC 60799 (June 1998) Electrical accessories - Cord sets and interconnection cord sets
- IEC 61010-1 (2010 + Corrigendum: 2011) Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use
  - IEC 61010-2-081 (2001 + A1:2003) Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 2-081: Particular requirements for automatic and semi-automatic laboratory equipment for analysis and other purposes
  - IEC 61010-2-010 (2003) Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-010: Particular requirements for laboratory equipment for the heating of materials
  - Low voltage directive (2006/95/EC)
- IEC 61000-3-2 (2005 + A1:2008 + A2:2009) Electromagnetic compatibility (EMC) Part 3-2
  - EMC standard (2004/108/EC)
- IEC 61326-1 (2012) Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements
- Directives for an environmentally sound use of electrical and electronic equipment
  - RoHS directives 2002/95/EC (2003) and 2011/65/EU on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment
  - WEEE directive 2002/96/EC (2003) and 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment

Canada

- UL 61010 - 1: 2012 (2012-05-11) Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements

USA

- CAN/CSA - C22.2 NO. 61010-1-12 (2012) - Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements

The product was tested with a typical configuration.
Berlin, 2014-08-15

A. Knauer

Alexandra Knauer (CEO and owner)

The mark of conformity has been applied to the rear panel of

CE

Inhaltsverzeichnis

Hinweis Lesen Sie **unbedingt** zu Ihrer eigenen Sicherheit das Handbuch und beachten Sie **immer** die auf dem Gerät und im Handbuch angegebenen Warn- und Sicherheitshinweise!

Bestimmungsgemäße Verwendung 6
Geräteübersicht 6
Vorderansicht 6
Rückansicht 6
Seitenansicht 7
Leistungsübersicht 7
Eluenten 9

Lieferumfang 11

Sicherheit für Anwender 12
Definition möglicher Personen- oder Sachschäden 14
Dekontamination 14

Symbole und Kennzeichen 15

Installation 16
Kontakt 16
Transport 16
Betriebsumgebung 17
Aufstellort und Platzbedarf 17
Platzbedarf 18
Aufbau 18
Auspacken 18
Durchflusszelle einsetzen 19
Durchflusszelle mit Lichtwellenleiter einbauen 19
Kapillare anbringen 20
Einsatz von PEEK-Verschraubungen 21
Leckmanagement anschließen 21
Steuerung 23
Gerät an den Computer anschließen 23
LAN-Eigenschaften einstellen 24
Geräte zum LAN verkabeln 24
Router einstellen 25
LAN in das Firmennetzwerk integrieren 25
Mehrere Systeme in einem LAN separat steuern 26
Anschlüsse der Stiftleiste 26
Stiftleiste verkabeln 28
Integrator-Anschluss 29
Stromanschluss 30
Den Detektor in ein System integrieren 30
Werkseitig installierte Kapillaren 31

Betrieb **32**
Erstinbetriebnahme **32**
Einschalten **32**
Bedienung **33**
Bedienung mit Chromatografie-Software **33**
Bedienung mit Control Unit **33**
Bedienung mit Mobile Control **33**
Bedeutung der LEDs **34**
Gerät zurücksetzen **35**

Detektor optimieren **36**
Einsatzort **36**
Aufwärmzeit **36**
Durchflusszelle auswählen **36**
Volumen der Durchflusszelle **37**
Schichtdicke **37**
Material **38**
Druckstabilität **38**
Verbindungsart **38**
Remote-Betrieb (LWL) **39**
Wellenlänge auswählen **39**
Bandbreite **40**
Spektralbereich **40**
Zeitkonstante & Datenrate **40**
Integrationszeit **42**
Basislinie subtrahieren **42**
Sonstiges **42**

Funktionstests **44**
Installation Qualification (IQ) **44**
Operation Qualification (OQ) **44**

Fehlerbehebung **45**
LAN **45**
Mögliche Probleme und Abhilfen **46**
Systemmeldungen **47**

Wartung und Pflege **52**
Kontakt zur Technischen Kundenbetreuung **53**
Wartungsvertrag **53**
Wartungsintervalle **53**
Gerät reinigen und pflegen **53**
Verschraubungen kontrollieren **54**
Außer Betrieb setzen **54**
Lagerung **54**
Stromanschluss trennen **55**
Durchflusszelle reinigen **55**
Durchflusszelle spülen **55**

Durchflusszelle austauschen 56
Lampe austauschen 57
Deuterium- oder Halogenlampe ausbauen 57
Deuterium- oder Halogenlampe einbauen 58
Leck beseitigen 60

Technische Daten 61
DAD 6.1L 61
DAD 2.1L 62
MWD 2.1L 64
Spezifikationsbedingungen 65

Entsorgung 66

Rechtliche Hinweise 67
Gewährleistungsbedingungen 67
Transportschäden 67

HPLC-Glossar 68

Nachbestellungen 71
Geräte 71
Durchflusszellen 72
Durchflusszellen mit Lichtwellenleiteranschlüsse 72
Lichtwellenleiter 73

Abbildungsverzeichnis 74

Stichwortverzeichnis 75

An alle, die es betrifft *Wenn Sie ein französischsprachiges Benutzerhandbuch zu diesem Produkt wünschen, senden Sie ihr Anliegen und die entsprechende Seriennummer per E-Mail oder Fax an KNAUER:*

- *support@knauer.net*
- *+49 30 8015010*

Vielen Dank.

A qui que ce soit *Si jamais vous préfériez un manuel en francais pour ce poduit contacter KNAUER par email ou par fax avec le no. de série:*

- *support@knauer.net*
- *+49 30 8015010*

Merci beaucoup.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Hinweis Das Gerät ausschließlich in Bereichen des bestimmungsgemäßen Betriebs einsetzen. Andernfalls können die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen des Geräts versagen.

Beschreibung Der Detektor ist für analytische, semipräparative und präparative Anwendungen geeignet.

Einsatzbereiche Das Gerät kann in folgenden Bereichen eingesetzt werden:

- Biochemische Analytik
- Chemische Analytik
- Lebensmittelanalytik
- Pharmazeutische Analytik
- Umweltanalytik

Geräteübersicht

Vorderansicht

Auf der Vorderseite des Geräts befindet sich die Durchflusszelle und die Lampenklappe zum Austausch der Lampen.

Legende

① Leckwanne
② Kapillarführung
③ Lampenklappe
④ Seriennummer
⑤ Leckmanagement
⑥ Schalter/Standby-Taste
⑦ Status LED
⑧ Durchflusszelle

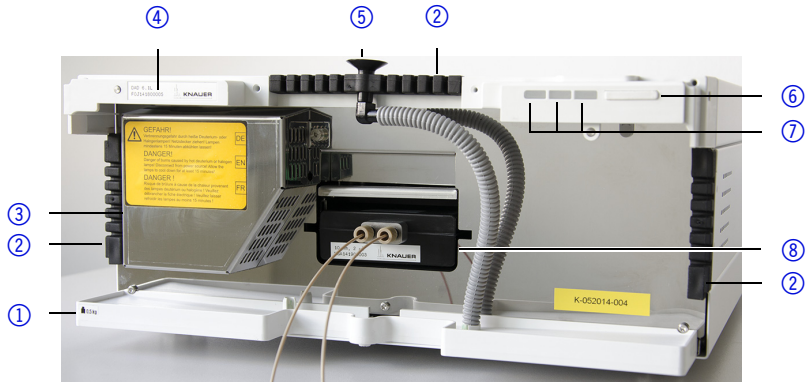


Abb. 1 Vorderansicht (Beispiel DAD 6.1L)

Rückansicht

Auf der Rückseite des Detektors finden Sie neben den Anschlüssen für die LAN-Verbindung und den Netzstecker auch die Seriennummer sowie den Netzschalter zum Ein- und Ausschalten des Gerätes.

RS-232, Service-Schnittstelle Die Service-Schnittstelle ist ausschließlich für Wartungs- und Reparaturarbeiten durch einen Service-Techniker zu verwenden.

Legende

① Geräteinformationen

② Integratorausgänge

③ Anschluss LAN

④ Schnittstelle für den Service

⑤ Stiftleiste

⑥ Lüfter

⑦ Netzanschluss mit Netzschalter

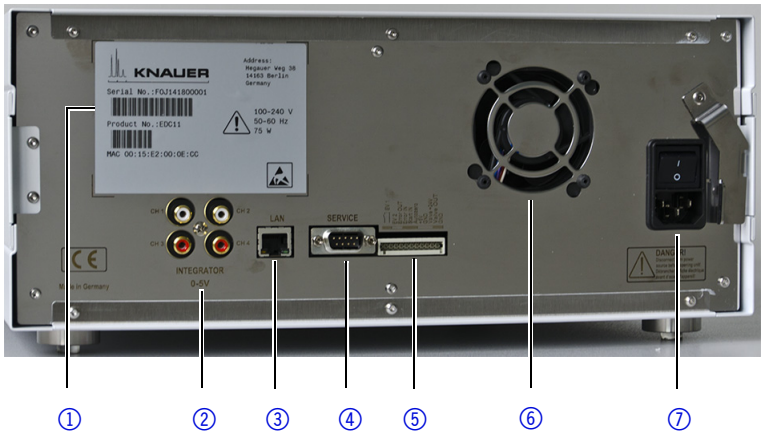


Abb. 2 Rückansicht (Beispiel DAD 6.1L)

Seitenansicht

DAD 6.1L An der Seite des Detektors befindet sich der Anschluss, mit dem die Bedieneinheit Control Unit (siehe 'Bedienung mit Mobile Control' auf Seite 33.) verbunden wird.

Hinweis Der USB-Anschluss für den DAD 2.1L und den MWD 2.1L ist nicht aktiv. Die Detektoren können nicht mit der Control Unit gesteuert werden.

Legende

① USB-Anschluss für die Control Unit

Abb. 3 USB-Anschluss für die Control Unit

Leistungsübersicht

Der Detektor dient in einem HPLC-System dazu, Stoffe in Flüssigkeiten nachzuweisen und ihre Konzentration anzugeben. Die Empfindlichkeit des Detektors hängt von der eingebauten Durchflusszelle ab.

Optisches System Die Detektoren messen eine Lichtabsorption durch die Probe im ultravioletten und visuellen Bereich. Das gesamte Spektrum wird durch die Probe gesendet und danach durch ein Gitter aufgespalten. Das aufgespaltene Licht fällt auf eine geometrische Anordnung von 1024 (DAD 6.1L) oder 256 (DAD 2.1L, MWD 2.1L) einzelnen Photodioden, dem Photodiodenarray.

Das optisches System des AZURA DAD 6.1L Detektors ist in Abbildung 4 dargestellt. Eine aktive Temperaturkontrolle mit 0,5°C Empfindlichkeit sichert gute Basislinienstabilität für eine minimale Basisliniendrift.

Legende

① Deuteriumlampe
② Halogenlampe
③ Durchflusszelle
④ Diodenarray-Sensor
⑤ Diffraktionsgitter
⑥ Spiegel

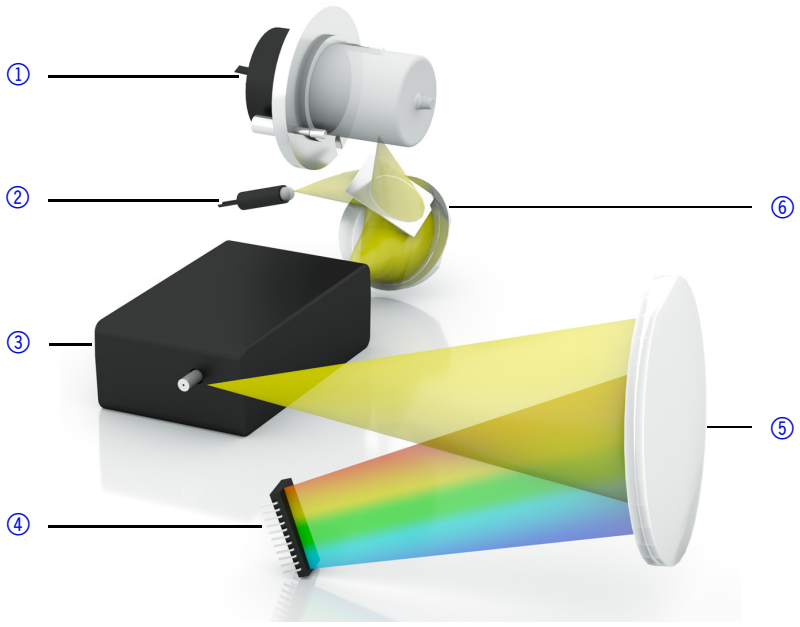


Abb. 4 Optisches System DAD 6.1L

Lampen

Beide Lampen können ohne Service Techniker schnell und einfach von vorne gewechselt werden.

DAD 6.1L

Zwei Lichtquellen, eine Deuterium- und eine Halogenlampe decken den gesamten UV-Vis Wellenlängenbereich von 190–1020 nm ab.

DAD 2.1L, MWD 2.1L

Eine Deuteriumlampe deckt den UV Wellenlängenbereich von 190–500 nm ab.

Lampenspiegel DAD 6.1L

Eine effektive Lichtmischung der Deuterium- und Halogenlampen durch einen Spiegel mit Polka Dot Technologie ermöglicht eine maximale Lichtintensität über den gesamten Wellenlängenbereich.

Durchflusszelle

Eine Vielzahl unterschiedlicher Durchflusszellen für verschiedene Anwendungen stehen zur Verfügung. Messzellkartuschen mit Standard und KNAUER LightGuide Technologie sind erhältlich.

KNAUER LightGuide Messzellkartuschen

KNAUER LightGuide Messzellkartuschen kombinieren eine maximierte Lichtausbeutel (durch Totalreflexion) mit einem minimalen Zellvolumina um ein optimales S/N-Verhältnis zu gewährleisten.

Adapter für Lichtwellenleiter sind zusätzlich erhältlich. Lichtwellenleiter erlaubten die räumliche Trennung von Messzelle und Detektor. Dies erhöht die Sicherheit bei Arbeitsprozessen mit gefährlichen, explosiven oder toxischen Materialien.

Datenrate Der Detektor misst mit einer maximalen Datenrate von 100 Hz. Dabei werden pro Sekunde ca.100 Spektren aufgenommen.

Leckmanagement Eingebautes Leckmanagement zum Ableiten von austretenden Flüssigkeiten.

GLP-Daten Mit Hilfe der Mobile Control sowie der verschiedenen Softwarepakete (ClarityChrom® oder OpenLAB®) ist es möglich, die GLP-Daten wie Betriebsstunden, Lampen-Betriebsstunden, Anzahl der Lampenzündungen, etc. aus dem Detektor anzuzeigen oder auszulesen. Dem DAD 6.1L steht zusätzlich die Control Unit zum Auslesen der GLP-Daten zur Verfügung. Eine detaillierte Beschreibung zum Anzeigen oder Auslesen der GLP-Daten ist im jeweiligen Benutzerhandbuch zu finden.

Weiteres Zubehör Als weiteres Zubehör sind folgende Artikel erhältlich:

- Die Mobile Control App, für Android und Windows 8, zur Bedienung
- Die Control Unit zur Bedienung des DAD 6.1L

Eluenten

Schon die Zugabe kleiner Mengen anderer Substanzen wie Additive, Modifier oder Salze können die Beständigkeit der Materialien beeinflussen.

In Zweifelsfällen kontaktieren Sie die technische Kundenbetreuung.

Geeignete Eluenten
▪ Acetatpufferlösungen
▪ Aceton bei 4 °C–25 °C (39,2 °C–77,0 °F)[1]
▪ Acetonitril[2]
▪ Benzol
▪ Chloroform
▪ Essigsäureethylester
▪ Ethanol
▪ Formiatpufferlösungen
▪ Isopropanol
▪ Kohlendioxid (flüssiges 99,999 % CO_2)
▪ Methanol
▪ Phosphatpufferlösungen (0,5 M)
▪ Toluol
▪ verdünnte ammoniakalische Lösung
▪ verdünnte Essigsäure (z. B. 0,1–1 %) bei 25 °C
▪ verdünnte Natronlauge (1 M)
▪ Wasser

1) gültig im angegebenen Temperaturbereich

2) nicht in Kombination mit PEEK-Kleinteilen oder PEEK-Kapillaren zu empfehlen

Bedingt geeignete Eluenten
▪ Diethylamin (0,1 %) (DEA)
▪ Dimethylsulfoxid (DMSO)
▪ leicht flüchtige Eluenten
▪ Methylenchlorid[1]
▪ Tetrahydrofuran (THF)[1]
▪ verdünnte Phosphorsäure
▪ Triethylamin (0,1 %) (TEA)
▪ Trifluoressigsäurelösung (0,1 %) (TFA)

1) nicht in Kombination mit PEEK-Kleinteilen oder PEEK-Kapillaren zu empfehlen

Nicht geeignete Eluenten
▪ Halogenkohlenwasserstoffe, z. B. Freon®
▪ konzentrierte mineralische und organische Säuren
▪ konzentrierte Laugen
▪ Partikelhaltige Eluenten
▪ Perfluorierte Eluenten, z. B. Fluorinert® FC-75, FC-40
▪ Perfluorierte Polyether, z. B. Fomblin®

Für Degasser nicht geeignete Eluenten
▪ Azide
▪ Benzol
▪ Flurkohlenwasserstoffe
▪ Halogenkohlenwasserstoffe, z. B. Freon®
▪ Heptan
▪ Hexafluoroisopropanol (HFIP)
▪ Hexan
▪ Flusssäure-Lösungen
▪ Kohlendioxid (flüssiges 99,999 % CO_2)
▪ konzentrierte mineralische und organische Säuren
▪ konzentrierte Laugen
▪ Partikelhaltige Eluenten
▪ Perfluorierte Eluenten, z. B. Fluorinert® FC-75, FC-40
▪ Perfluorierte Polyether, z. B. Fomblin®
▪ Salzsäure
▪ verdünnte Natronlauge (1 M)

Lieferumfang

Hinweis Ausschließlich Ersatzteile und Zubehör vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma verwenden.

DAD 6.1L	Detektor
	Netzkabel
	Benutzerhandbuch deutsch und englisch
	Installation Qualification-Dokument
Beipack	DAD 6.1L
	AZURA

DAD 2.1L	Detektor
	Netzkabel
	Benutzerhandbuch deutsch und englisch
	Installation Qualification-Dokument
Beipack	DAD 2.1L
	AZURA

MWD 2.1L	Detektor
	Netzkabel
	Benutzerhandbuch deutsch und englisch
	Installation Qualification-Dokument
Beipack	MWD 2.1L
	AZURA

Sicherheit für Anwender

Berufsgruppe

Das Benutzerhandbuch richtet sich an Personen, die mindestens eine Ausbildung zum Chemielaboranten oder einen vergleichbaren Ausbildungsweg abgeschlossen haben.

Folgende Kenntnisse werden vorausgesetzt:

- Grundlagenkenntnisse der Flüssigchromatografie
- Kenntnisse über Substanzen, die nur bedingt in der Flüssigchromatografie eingesetzt werden dürfen
- Kenntnisse über die gesundheitlichen Risiken beim Umgang mit Chemikalien
- Teilnahme an der Installation eines Geräts oder einer Schulung durch die Firma KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma

Gehören Sie nicht zu dieser oder einer vergleichbaren Berufsgruppe, dürfen Sie die in diesem Benutzerhandbuch beschriebenen Arbeiten auf keinen Fall ausführen. Informieren Sie in diesem Fall Ihre Vorgesetzte oder Ihren Vorgesetzten.

Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten an dem Gerät sind die im Labor notwendigen Schutzmaßnahmen zu beachten und folgende Schutzkleidung zu tragen:

- Schutzbrille mit zusätzlichem Seitenschutz
- Schutzhandschuhe
- Laborkittel

Was ist zu beachten?

- Alle Sicherheitshinweise im Benutzerhandbuch
- Die Umgebungs-, Aufstell- und Anschlussbestimmungen im Benutzerhandbuch
- Bei der Arbeit mit Lösungsmitteln den Raum immer gut lüften
- Nationale und internationale Vorschriften für das Arbeiten im Labor
- Vom Hersteller empfohlene oder vorgeschriebene Originalersatzteile, Werkzeuge und Eluenten
- Good Laboratory Practice (GLP)
- Unfallverhütungsvorschriften der Unfallkrankenkassen für Labortätigkeiten
- Aufreinigung der zu analysierenden Substanzen
- Einsatz von Inline-Filtern
- Keine gebrauchten Kapillaren an anderer Stelle im HPLC-System einsetzen
- PEEK-Verschraubungen nur für ein- und denselben Port verwenden oder grundsätzlich neue PEEK-Verschraubungen einsetzen
- Hinweise von KNAUER oder anderer Hersteller zur Säulenpflege beachten

Weitere für Ihre Sicherheit wichtige Themen sind in der folgenden Tabelle alphabetisch sortiert:

Thema	Erläuterungen
Entflammbarkeit	Organische Eluenten sind leicht entflammbar. Keine offenen Flammen in der Nähe des Geräts betreiben, da Kapillaren sich aus der Verschraubung lösen können, und dann eventuell leicht entflammbarer Eluent austritt.
Flaschenwanne	Es besteht die Gefahr eines Stromschlags, falls Eluenten oder andere Flüssigkeiten in das Innere des Geräts gelangen. Deshalb immer eine Flaschenwanne verwenden.
Flüssigkeitsleitungen	Kapillare und Schläuche so verlegen, dass beim Auftreten von Lecks austretende Flüssigkeiten nicht in darunter angeordnete Geräte eindringen können.
Lecks	Regelmäßige Sichtkontrolle des Anwenders auf Undichtigkeit im System wird empfohlen.
Netzkabel	Beschädigte Netzkabel dürfen nicht für den Anschluss der Geräte an das Stromnetz benutzt werden.
Selbstentzündungstemperatur	Ausschließlich Eluenten verwenden, die unter normalen Raumbedingungen eine Selbstentzündungstemperatur höher als 150 °C haben.
Steckdosenleiste	Beim Anschluss von mehreren Geräten an eine einzige Steckdosenleiste immer die maximal zulässige Stromaufnahme der Geräte beachten.
Stromversorgung	Geräte dürfen nur an zugelassene Spannungsquellen angeschlossen werden, deren Spannung mit der zulässigen Spannung des Geräts übereinstimmt.
Toxizität	Organische Eluenten sind ab einer bestimmten Konzentration toxisch. Arbeitsraum immer gut belüften! Beim Arbeiten am Gerät Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen!

Wo darf das Gerät nicht eingesetzt werden?

Das Gerät darf ohne besonderen und zusätzlichen Explosionsschutz nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden. Weitere Informationen erhalten Sie von der technischen Kundenbetreuung von KNAUER.

Gerät sicher außer Betrieb nehmen

Das Gerät lässt sich jederzeit durch Ausschalten am Netzschalter oder durch Lösen des Netzanschlusses vollständig außer Betrieb nehmen.

Gerät öffnen

Gerät ausschließlich von der technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma öffnen lassen.

Definition möglicher Personen- oder Sachschäden

Möglichen Gefahren, die von einem Gerät ausgehen können, werden in dem vorliegenden Benutzerhandbuch in Personen- oder Sachschäden unterschieden.

Kategorie	Erläuterungen
GEFAHR!	Lebensgefahr oder sehr schwere Verletzungen sind möglich.
WARNUNG!	Schwere bis mittlere Verletzungen sind möglich.
VORSICHT!	Leichte bis sehr leichte Verletzungen sind möglich. Ein Defekt des Geräts ist möglich.

Dekontamination

Die Kontamination von Geräten mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Substanzen sind sowohl in Betrieb, bei der Reparatur, beim Verkauf als auch bei der Entsorgung eines Gerätes eine Gefahr für alle Personen.

GEFAHR!
Gefahr durch den Kontakt mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Substanzen.
Bevor Geräte entsorgt oder zur Reparatur verschickt werden, müssen sie fachgerecht dekontaminiert werden.

Alle kontaminierten Geräte müssen von einer Fachfirma oder selbständig fachgerecht dekontaminiert werden, bevor diese wieder in Betrieb genommen, zur Reparatur, zum Verkauf oder in die Entsorgung gegeben werden.

Alle zur Dekontamination verwendeten Materialien oder Flüssigkeiten müssen getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

Symbole und Kennzeichen

Die folgenden Symbole und Kennzeichen befinden sich am Gerät, in der Chromatografie-Software oder im Benutzerhandbuch.

	Symbol	Bedeutung
Warnzeichen		Gefährdung durch Hochspannung.
		Gefährdung durch Stromschlag.
		Gefährdung durch potentiell toxische Substanzen.
		Mögliche Gefährdung der Augen durch UV-Licht.
		Mögliche Verbrennungen beim Berühren von heißen Bauteilen.
		Hinweis auf eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten Verletzungen führen kann. Hinweis auf eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Sachschäden führen kann.
		Möglicher Sachschaden durch elektrostatische Entladung am System, am Gerät oder an bestimmten Bauteilen.
		Maximale Gewichtsbelastung der Leckwanne während des Transports, der Installation und im Betrieb beachten.
Gebotszeichen		Schutzhandschuhe schützen vor Hautschäden.
Konformitätszeichen		Das mit dem CE-Zeichen gekennzeichnete Gerät oder System erfüllt die produktspezifisch geltenden europäischen Richtlinien. Dies wird in der Konformitätserklärung bestätigt.
		Das Prüfsiegel einer in Kanada und den USA national anerkannten Prüfstelle (NRTL). Das zertifizierte Gerät oder System hat die Prüfungen auf Qualität und Sicherheit erfolgreich bestanden.

Installation

Das Kapitel Installation beschreibt diejenigen Handlungen, die Sie vor der Inbetriebnahme beachten sollen. Wenn bei Ihnen während der Installation Schwierigkeiten auftreten, setzen Sie sich mit der Technischen Kundenbetreuung in Verbindung

Kontakt

Technischen Kundenbetreuung

Telefon	+49 30 809727-111
Fax	+49 30 8015010
E-Mail	support@knauer.net

Transport

Bereiten Sie das Gerät sorgfältig auf den Transport oder die Lagerung vor. Wenn Sie das Gerät zur Reparatur an KNAUER verschicken wollen, legen Sie den Servicebegleitschein bei, der zum Download auf der Website bereitsteht.

Gerätedaten

Berücksichtigen Sie für einen sicheren Transport das Gewicht und die Maße des Geräts (siehe Technische Daten).

VORSICHT!
Schäden am Gerät durch Heben an hervorstehenden Geräteteilen möglich!
Gerät ausschließlich seitlich am Gehäuse hochheben.

Heben

Das Gerät seitlich am Gehäuse umfassen und aus der Verpackung heben.

Betriebsumgebung

Der bestimmungsgemäße Betrieb ist nur gewährleistet, wenn Sie sich an die Vorgaben für die Umgebungsbedingungen des Einsatzorts halten. Die Umgebungsbedingungen finden Sie im Kapitel Technische Daten.

VORSICHT!
Gerätedefekt durch Überhitzung möglich!
Gerät vor Sonneneinstrahlung schützen.
Auf der Rückseite des Geräts mindestens 15 cm und auf der Seite der Lüftungsschlitze mindestens 5–10 cm Platz für die Luftzirkulation lassen.

Aufstellort und Platzbedarf

- Das Gerät auf eine ebene und gerade Fläche stellen.
- Sonneneinstrahlung: Das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- Klimaanlage: Das Gerät frei von Zugluft aufstellen.
- Vibration: Das Gerät nicht neben Maschinen platzieren, die Bodenvibrationen verursachen.
- Seitlicher Abstand zu weiteren Geräten:
  - Mindestens 5 cm, wenn auf einer Seite ein weiteres Gerät aufgestellt wird
  - Mindestens 10 cm, wenn auf beiden Seiten ein weiteres Gerät aufgestellt wird
  - Netzstecker auf der Geräte-Rückseite frei zugänglich halten, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.
- Gerät von Hochfrequenzquellen fern halten. Hochfrequenzquellen können die Messwerte beeinflussen.

Erdbebengebiet

In Erdbebengebieten das Gerät an den Fixierungspunkten ① befestigt. Die Fixierungspunkte befinden sich rechts oder links am Gerät.

Abb. 5 Fixierungspunkte am Gerät

Platzbedarf

- Seitlicher Abstand zu weiteren Geräten:
  - mindestens 5 cm, wenn auf einer Seite ein weiteres Gerät aufgestellt ist.
  - mindestens 10 cm, wenn auf beiden Seiten ein weiteres Gerät aufgestellt ist.
- Mindestabstand 15 cm zum Lüfter auf der Geräterückseite.

Aufbau

Bevor Sie das Gerät aufbauen, sollen Sie einen geeigneten Einsatzort gemäß der Vorgaben auswählen und die Verpackung entfernen. Die Vorgaben und eine Handlungsbeschreibung finden Sie im nachfolgenden Abschnitt.

Auspacken

Voraussetzung Der Karton wurde auf Transportschäden geprüft.

Werkzeug Cuttermesser

VORSICHT!
Schäden am Gerät durch Heben an hervorstehenden Geräteteilen möglich!
Gerät ausschließlich seitlich am Gehäuse hochheben.

Ablauf
1. Die Verpackung so aufstellen, dass die Schrift am Etikett richtig herum steht. Das Klebeband mit einem Cuttermesser durchtrennen und die Verpackung öffnen.
2. Die Schaumstoffauflage abheben. Die Zubehörteile und das Benutzerhandbuch herausnehmen.
3. Die Zubehörteile aus der Tüte nehmen und den Lieferumfang prüfen. Im Fall einer unvollständigen Lieferung die Technische Kundenbetreuung kontaktieren.
4. Das Gerät von unten umfassen, aus der Verpackung heben und auf den Füßen abstellen. Dabei nicht an der vorderen Abdeckung festhalten.
5. Das Gerät auf Transportschäden prüfen. Im Fall einer Beschädigung die Technische Kundenbetreuung kontaktieren.
6. Das Gerät am Einsatzort platzieren und die Schutzfolien abziehen.

Nächste Schritte Lagern Sie Karton und Verpackung und bewahren Sie die beiliegende Packliste für spätere Nachbestellungen auf.

Hinweis Die Testzelle wird für Funktionstests benötigt und muss sorgfältig aufbewahrt werden.

Durchflusszelle einsetzen

Voraussetzung

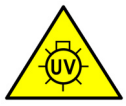
- Es ist keine Durchflusszelle oder eine Testzelle eingesetzt.
- Das Gerät ist ausgeschaltet.

Vorgehensweise

- Die Durchflusszelle einsetzen

Hinweis

Achten Sie darauf, dass kompatible Durchflusszellen eingesetzt werden.



WARNUNG!
Reizung der menschlichen Netzhaut durch UV-Licht. Gebündeltes UV-Licht kann an der Durchflusszelle oder am Lichtwellenleiter austreten. Das Gerät oder die Lampen ausschalten!

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Durchflusszelle in die Öffnung setzen und nach hinten schieben bis sie einrastet.	

Abb. 6 Durchflusszelle einsetzen

Nächste Schritte

Schließen Sie die Kapillaren an.

Durchflusszelle mit Lichtwellenleiter einbauen

Sie können die Durchflusszelle auch mit Lichtwellenleitern verbinden. Die Lichtwellenleiter mit der Durchflusszelle werden an einen Adapter angeschlossen.

UV-Licht lässt Lichtwellenleiter im Laufe der Zeit solarisieren, sodass diese für den Einsatz nicht mehr geeignet sind.

Beim Benutzen von Lichtwellenleitern folgende Punkte beachten:

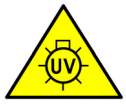
- Die Enden des Lichtwellenleiters nicht mit den Fingern berühren, da dies zu fehlerhaften Messungen führen könnte.
- Stöße und hartes Aufschlagen des Lichtwellenleiters vermeiden.
- Lichtwellenleiter vorsichtig ohne Druck und ohne Verbiegen bewegen.

Voraussetzungen

Es ist keine Durchflusszelle oder Testzelle eingesetzt.

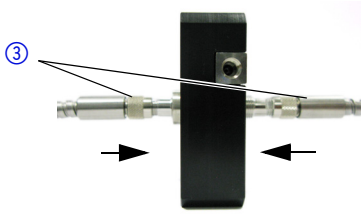
Hilfsmittel

Blindverschraubungen für die Lichtwellenleiter.



WARNUNG!
Reizung der menschlichen Netzhaut durch UV-Licht. Gebündeltes UV-Licht kann an der Durchflusszelle oder am Lichtwellenleiter austreten. Das Gerät oder die Lampen ausschalten!

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Endstücke ① am LWL-Adapter abziehen. 2. Den LWL-Adapter in die Öffnung setzen und nach hinten schieben bis er einrastet.	 **Abb. 7 LWL-Adapter**
3. Die Blindverschraubungen ① von den Enden des Lichtwellenleiter abziehen. 4. Die Verschraubungen der Lichtwellenleiter von Hand am LWL-Adapter ② anschrauben.	 **Abb. 8 Blindverschraubung der Lichtwellenleiter**
5. Die Endstücke der Durchflusszelle abziehen. 6. Die Verschraubungen ③ der Lichtwellenleiter an der Durchflusszelle von Hand anschrauben.	 **Abb. 9 Verschraubungen der Lichtwellenleiter an der Durchflusszelle**

Nächste Schritte Schließen Sie die Kapillaren an.

Kapillare anbringen

Die Kapillaren verbinden den Detektor mit der Säule und leiten die Flüssigkeiten. Für die Anschlüsse der Durchflusszelle empfehlen wir PEEK-Kapillare und PEEK-Verschraubungen.

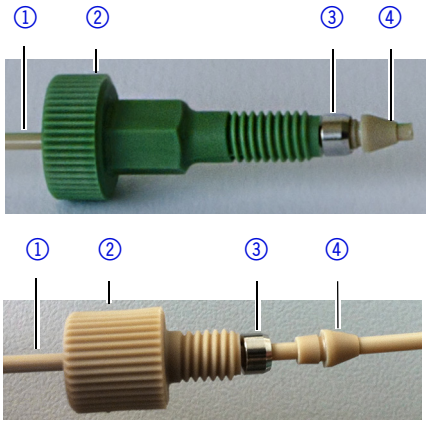
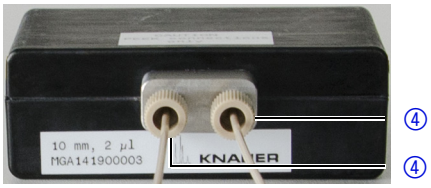
VORSICHT!
Schäden an den PEEK-Gewinden der Durchflusszelle durch Metall-Verschraubungen möglich.
Kapillaren ausschließlich mit PEEK-Verschraubungen anbringen.
Drehmoment von maximal 0,5 Nm beachten.

Voraussetzung

- Die Durchflusszelle ist eingesetzt.
- Blindverschraubungen und Endstücke sind entfernt.

Vorgehensweise Die Kapillare mit Verschraubung anbringen.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Kapillare ① durch die Verschraubung ② schieben. 2. Den Klemmring ③ über den Schlauch schieben. Bei der Ausrichtung des Klemmrings darauf achten, dass die angeschrägte Seite in Richtung Dichtring ④ zeigt. 3. Den Dichtring ④ aufstecken.	 **Abb. 10 Kapillarverschraubungen**
4. Kapillare an der Durchflusszelle ④ handfest verschrauben.	 **Abb. 11 Durchflusszelle mit Kapillare**

Nächste Schritte Nehmen Sie das Gerät in Betrieb.

Einsatz von PEEK-Verschraubungen

PEEK-Verschraubungen können bis zu einem Druck von 400 bar verwendet werden. Beachten Sie den Drehmoment von 0,5 Nm.

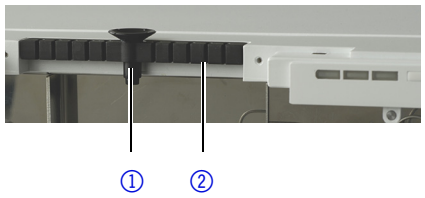
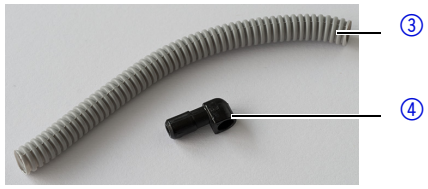
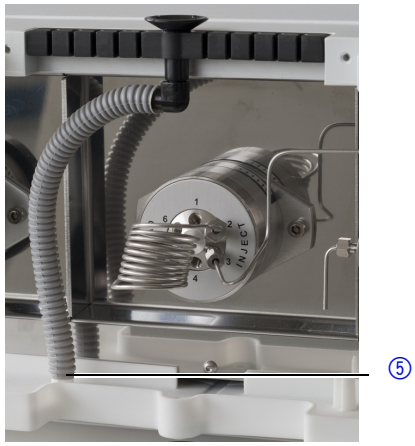
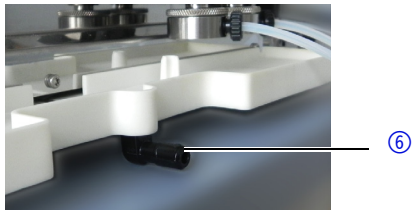
Leckmanagement anschließen

Das Leckmanagement setzt sich aus einem Lecksensor und einem Drainagesystem zusammen. Das Drainagesystem sorgt dafür, dass ausgetretene Flüssigkeiten automatisch in einen Abfallbehälter fließen. Wenn sich zu viel Flüssigkeit ansammelt, blinkt die rote LED am Gerät. Das Gerät und die Datenaufnahme über die Chromatografiesoftware werden gestoppt.

Voraussetzung

- Die Frontabdeckung wurde abgenommen.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Den Trichter ① in die mittlere Öffnung der Kapillarführung ② stecken.	 **Abb. 12 Trichter mit Kapillarführung**
2. Die Schlauchstutzen ④ an der langen Seite in den Drainageschlauch ③ stecken.	 **Abb. 13 Drainageschlauch mit Schlauchstutzen**
3. Die Schlauchstutzen an den Trichter stecken. 4. Den Drainageschlauch mit dem Schlauchstutzen ⑤ an der Leckwanne verbinden.	 **Abb. 14 Drainageschlauch am Gerät befestigen**
5. Am untersten Gerät den Abfallstutzen ⑥ befestigen. 6. Den Abfallschlauch am Abfallstutzen befestigen und mit dem Abfallbehälter verbinden. 7. Den Abfallbehälter unterhalb der Geräte aufstellen.	 **Abb. 15 Leckwanne mit Abfallstutzen**

Nächste Schritte Befestigen Sie die Frontabdeckung.

Steuerung

Der Detektors wird auf 2 Arten extern gesteuert:

- Über die Stiftleiste
- Innerhalb eines lokalen Netzwerks über den LAN-Anschluss an den Router.

Sämtliche Anschlüsse für die externe Steuerung befinden sich auf der Rückseite des Detektors.

Eine lokale Ansteuerung des DAD 6.1L über die Control Unit ist ebenfalls möglich. Der Anschluss für die Control Unit befindet sich an der Seite des Geräts.

Legende

① Integratorausgänge

② Anschluss LAN

③ Schnittstelle für den Service

④ Stiftleiste

Abb. 16 Anschlüsse Rückseite

DAD 6.1L

① USB-Anschluss für die Control Unit

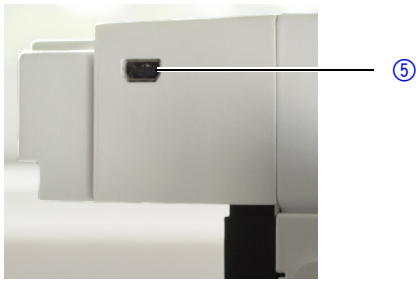


Abb. 17 Anschluss Control Unit am DAD 6.1L

Gerät an den Computer anschließen

Dieses Kapitel beschreibt, wie ein HPLC-System zu einem lokalen Netzwerk (LAN) aufgebaut wird und wie das LAN durch einen Netzwerkadministrator zum Datenaustausch an ein Firmennetzwerk angeschlossen werden kann. Die Beschreibung gilt für das Betriebssystem Windows® und alle gängigen Router.

Hinweis Um ein LAN aufzubauen, wird die Verwendung eines Routers empfohlen. Das heißt, dass folgende Schritte erforderlich sind:

Ablauf

1. Am Computer in der Systemsteuerung die LAN-Eigenschaften prüfen.
2. Den Router mit den Geräten und dem PC verkabeln.
3. Am Computer den Router für das Netzwerk einrichten.

4. Die Chromatografiesoftware vom entsprechenden Datenträger installieren.
5. Die Geräte einschalten und Chromatografiesoftware starten.

LAN-Eigenschaften einstellen

Im LAN wird ausschließlich ein Server (im Regelfall der Router) verwendet, von dem die Geräte automatisch ihre IP-Adresse im Netzwerk beziehen.

Voraussetzung

- In Windows® sind Energiesparfunktionen, Ruhezustand, Standby-Funktion und Bildschirmschoner ausgeschaltet.
- Wenn eine "USB to COM"-Box verwendet wird, muss im Gerätemanager die Einstellung "Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen" für alle USB-Hosts deaktiviert werden.
- Nur Windows 7: Für den Netzwerkadapter im Gerätemanager die Einstellung "Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen" deaktivieren.

Vorgehensweise

1. In Windows *7 Start ⇒ Systemsteuerung ⇒ Netzwerk- und Freigabecenter* auswählen.
2. Auf *LAN-Verbindung* doppelklicken.
3. Die Schaltfläche *Eigenschaften* anklicken.
4. *Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)* auswählen.
5. Die Schaltfläche *Eigenschaften* anklicken.
6. In der Registerkarte *Allgemein* die Einstellungen prüfen. Die korrekten Einstellungen des DHCP-Clients sind:
   a) *IP-Adresse automatisch beziehen*
   b) *DNS-Serveradresse automatisch beziehen*
7. Die Schaltfläche *OK* anklicken.

Geräte zum LAN verkabeln

Der Router hat mehrere LAN-Anschlüsse und einen WAN-/Internetanschluss, über den der Router an ein Wide Area Network (WAN) angeschlossen werden kann, wie z. B. ein Firmennetzwerk oder das Internet. Die LAN-Anschlüsse dagegen dienen zum Aufbau eines Netzwerks aus Geräten und Computer. Um Störungen zu vermeiden wird empfohlen, das HPLC-System außerhalb des Firmennetzwerks zu betreiben.

Für jedes Gerät und für den Router wird ein Patch-Kabel mitgeliefert. Um den Router an das Netzwerk anzuschließen, wird ein

zusätzliches Patch-Kabel benötigt, das nicht im Lieferumfang enthalten ist.

Legende	
① Geräte	④ WAN-/Internetanschluss
② Router	⑤ Workstation
③ LAN-Anschlüsse	

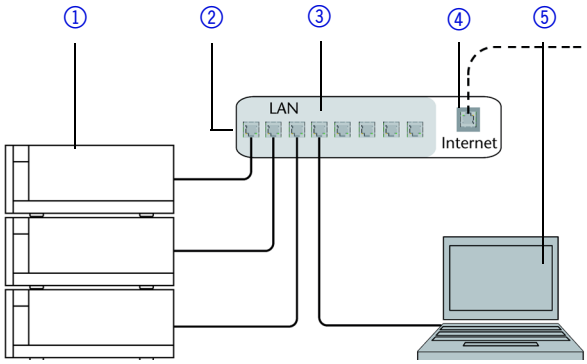


Abb. 18 Kabelplan LAN

Voraussetzung

- Der Computer wurde ausgeschaltet.
- Für die Geräte und den Computer ist je ein Patch-Kabel vorhanden.

Vorgehensweise

1. Mit dem Patch-Kabel den Router und den Computer verbinden. Diesen Schritt wiederholen, um die Geräte anzuschließen.
2. Mit dem Netzteil den Router an das Stromnetz anschließen.

Router einstellen

Der Router wird mit werkseitigen Voreinstellungen ausgeliefert. Auf der Unterseite des Routers ist ein Aufkleber angebracht, auf dem die IP-Adresse, Benutzername und Passwort zu finden sind, mit denen man die Routerkonfiguration öffnen kann.

Vorgehensweise

1. Um die Routerkonfiguration zu öffnen, im Browser die IP-Adresse des Routers eingeben (gilt nicht für alle Router).
2. Den Benutzernamen und das Passwort eingeben.
3. Den Router als DHCP-Server einstellen.
4. In der Routerkonfiguration den IP-Adressbereich prüfen und ggf. ändern.

Ergebnis

Sobald der Router allen Geräten eine IP-Adresse zugewiesen hat, übernimmt die Chromatografiesoftware die Steuerung des HPLC-Systems.

LAN in das Firmennetzwerk integrieren

Der Router kann durch den Netzwerkadministrator an das Firmennetzwerk angeschlossen werden. Dazu wird der WAN-/Internetanschluss des Routers verwendet.

Voraussetzung Das Patch-Kabel ist vorhanden.

Vorgehensweise

1. Prüfen, dass es keine Überschneidung zwischen den IP-Adressen des Routers und des Firmennetzwerks gibt.
2. Im Fall einer Überschneidung in der Routerkonfiguration den IP-Adressbereich ändern.
3. Mit dem Patch-Kabel den WAN-/Internetanschluss des Routers mit dem Firmennetzwerk verbinden.
4. Alle Geräte einschließlich des Computers neu starten.

Mehrere Systeme in einem LAN separat steuern

Die Kommunikation in LANs läuft über sogenannte Ports, die Teil der Netzwerkadresse sind. Wenn in einem LAN mehrere HPLC-Systeme vernetzt sind, die separat gesteuert werden sollen, können dafür unterschiedliche Ports verwendet werden, um Störungen zu vermeiden. Dafür muss die Portnummer an jedem Gerät geändert und die gleiche Portnummer in der Gerätekonfiguration der Chromatografiesoftware eingegeben werden. Es empfiehlt sich, für alle Geräte eines Systems dieselbe Portnummer zu verwenden.

Hinweis Der Port ist bei allen Geräten werkseitig auf 10001 eingestellt. Die Portnummern in der Konfiguration der Geräte in der Chromatografiesoftware und am Gerät müssen identisch sein, ansonsten kann keine Verbindung hergestellt werden.

Vorgehensweise

1. Die Portnummer bestimmen und am Gerät ändern.
2. Die Portnummer in der Chromatografiesoftware eingeben.

Ergebnis Die Verbindung wird hergestellt.

Anschlüsse der Stiftleiste

Bei bestimmten Anlässen oder zu Testzwecken kann die manuelle Eingabe von Signalen zweckmäßig sein:

- Senden von Steuersignalen *(Events)* an externe Geräte
- Öffnen und Schließen von Kontakten
- Aktivierung von 500 ms-Impulsen

Folgende Remote Signale können empfangen und gesendet werden:

- Empfang von Start- und Error-Signalen externer Geräte

- Senden von Steuer- und Error-Signalen an externe Geräte

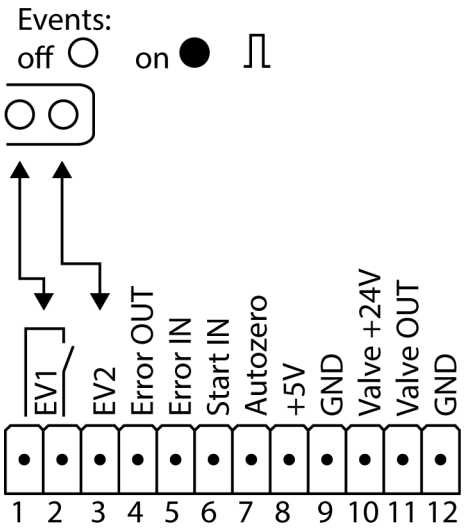


Abb. 19 Beziehung zwischen Anzeige und Anschlussleiste

Erläuterungen zur Stiftleiste

Anschluss	Funktion
EV 1 (Event 1)	**Relaiskontakt** Der Kontakt ist potentialfrei. Die Einstellung ist abhängig von den Einstellungen in der Control Unit, der Mobile Control oder der Software. Dauersignal: ▪ passiv = Relaiskontakt geöffnet ▪ aktiv = Relaiskontakt geschlossen Impuls: ▪ Relaiskontakt geschlossen für min. 1000 ms Zulässige Belastung des Relaiskontakts: 1 A/ 24 V DC
EV 2 (Event 2)	**TTL-Ausgang** Pegel: ▪ passiv 5 V ▪ aktiv 0 V Impuls: ▪ 0 V für min. 1000 ms
Error OUT	**TTL-Ausgang** Pegel: ▪ passiv 5 V ▪ aktiv 0 V Der Ausgang ist aktiv, bis die Error-Bedingung entfällt.

Anschluss	Funktion
Error IN	**TTL-Eingang** ▪ Low-aktiv Sichere Schaltschwelle min. 10 mA Bei einem Signal (Kurzschluss nach GND) von einem externen Gerät, erscheint eine Fehlermeldung.Das Gerät stoppt.
Start IN	**TTL-Eingang** ▪ Low-aktiv Sichere Schaltschwelle min. 10 mA Bei einem Signal (Kurzschluss nach GND) von einem externen Gerät startet das Gerät. Bei Softwarekontrolle wird ein elektronischer Trigger per LAN verschickt.
Autozero	**TTL-Eingang** ▪ Low-aktiv Sichere Schaltschwelle min. 10 mA Ein Signal (Kurzschluss nach GND) stellt das aktuelle Messsignal auf Null.
+5 V	Stellt eine Spannung von 5 V gegen GND zur Verfügung. Damit kann ein mit Event geschalteter Verbraucher versorgt werden. Absicherung: 5 V–50 mA
GND	Bezugspunkt der Spannung an den Signaleingängen.
+24V Valve	Event-gesteuerte Spannung von 24 V gegen GND. Absicherung: 24 V–200 mA
Valve OUT	Ausgang ist aktiv, bis die Valve-Bedingung entfällt.
GND	Bezugspunkt der Spannung an den Signaleingängen.

Stiftleiste verkabeln

Um ein Gerät durch ein anderes Gerät anzusteuern, wird ein Industriesteckverbinder verwendet. Über die einzelnen Anschlüsse werden Steuersignale übertragen.

Um Geräte fernzusteuern, müssen Sie die Kabel an die Stiftleiste anschließen. Die Stifte der Stiftleiste stecken Sie abschließend auf die Federkontakte der Federleiste, über die eine Verbindung zur Platine hergestellt wird.

Voraussetzung

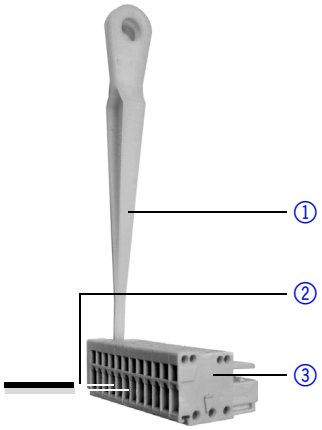
- Das Gerät wurde ausgeschaltet.
- Der Netzstecker wurde gezogen.

Werkzeug Hebeldrücker

VORSICHT!
Beschädigung des Geräts durch Kurzschluss möglich!
Gerät vor dem Anschließen an die Stiftleiste ausschalten. Netzstecker ziehen.

VORSICHT!
Zerstörung der Elektronik durch elektrostatische Entladung!
Geerdetes Armband tragen.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Stiftleiste ③ auf eine Unterlage legen. 2. Den Hebeldrücker ① in die Öffnung auf der Oberseite stecken und nach unten drücken. 3. Den Hebeldrücker gedrückt halten und die Kabel ② in die Vorderseite einführen. Danach den Hebeldrücker herausziehen. 4. Prüfen, ob die Kabel fest verbunden sind. 5. Die Stiftleiste auf die Federleiste drücken.	 **Abb. 20 Stiftleiste**

Nächste Schritte Beenden Sie die Installation. Nehmen Sie danach das Gerät in Betrieb.

Integrator-Anschluss

Der Integrator-Anschluss gibt Messsignale des Detektors aus.

- nicht bipolar
- 4 Kanal
- 0 bis 5 V
- DAC 16 bit
- skalierbar
- Offset einstellbar

Stromanschluss

Hinweis Die nominale Leistung der angeschlossenen Geräte darf höchstens 50 % der höchsten Anschlussleistung betragen, da beim Einschalten der Geräte kurzfristig auch höhere Ströme fließen können.

Die maximale Leistungsaufnahme beträgt 75 Watt.

Voraussetzungen

- Die elektrische Spannungsversorgung des Einsatzortes ist direkt an den nächsten elektrischen Hauptanschluss angeschlossen.
- Die elektrische Spannung ist frei von Schwankungen, Fehlerströmen, Spannungsspitzen und elektromagnetischen Störungen.
- Die Anschlüsse für die Netzspannung sind vorschriftsmäßig geerdet.
- Das Gerät erhält ausreichende Netzspannung und Reserven.

Das Gerät ist für den Betrieb an öffentlichen Wechselspannungsnetzen von 100 – 240 Volt vorgesehen.

Netzkabel Für den Anschluss ausschließlich das mitgelieferte Netzkabel verwenden. Defekte Netzkabel nur durch Zubehör von KNAUER ersetzen. Verwenden Sie ausschließlich für Ihr Land zugelassene Netzkabel.

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an die Technische Kundenbetreuung.

VORSICHT!
Beschädigung der Elektronik möglich, wenn das Netzteil beim Anschließen oder Trennen vom Stromnetz angeschlossen ist.
Netzteil vorher ausschalten.

Netzstecker Halten Sie den Netzstecker auf der Geräterückseite frei zugänglich, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.

Nächste Schritte Beenden Sie die Installation und schließen Sie das Gerät an das Stromnetz an.

Den Detektor in ein System integrieren

Um den Detektor in ein System zu integrieren, beachten Sie die Umgebungsbedingungen in den Abschnitten Betriebsumgebung und Technische Daten sowie die Umgebungsbedingungen der weiteren Geräte, die in das System integriert werden sollen.

Der Detektor wird in das HPLC-Flusssystem integriert, indem die Kapillare an der Durchflusszelle und dem HPLC-System befestigt werden.

Vorgehensweise Edelstahlverschraubungen werden mit 5 Nm festgezogen, PEEK-Verschraubungen mit 0,5 Nm.

Kapillarplan

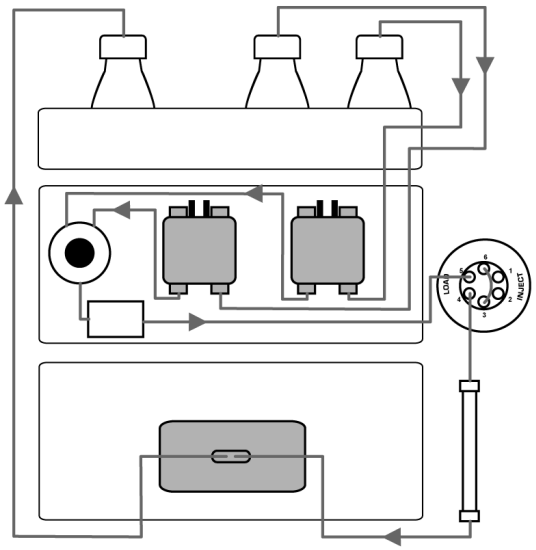


Abb. 21 Installation für den Detektor

Werkseitig installierte Kapillaren

Werkseitig vorinstallierte Edelstahl- und PEEK-Kapillaren sind entsprechend ihres Innendurchmessers farblich markiert.

Farbe	Material	Innendurchmesser
roter Marker	Edelstahl	0,1 mm
blauer Marker	Edelstahl	0,25 mm
schwarzer Marker	Edelstahl	0,4 mm
roter Streifen	PEEK	0,1 mm
blaue Streifen	PEEK	0,25 mm
orangefarbene Streifen	PEEK	0,5 mm

Hinweis PEEK-Kapillaren sind nicht für den Gebrauch von reinem Acetonitril geeignet. Der Einsatz von reinem Acetonitril kann zu Rissbildung und Brüchen der Kapillaren führen.

Betrieb

In diesem Kapitel finden Sie die Informationen, die für den Betrieb des Detektors relevant sind.

Erstinbetriebnahme

Prüfen Sie anhand der Liste, ob das Gerät bereit ist für die Inbetriebnahme:

- Das Gerät steht am richtigen Platz.
- Der Netzstecker wurde angeschlossen.

Wenn Sie das Gerät innerhalb eines HPLC-Systems betreiben, müssen Sie zusätzlich Folgendes beachten:

- Die Netzwerkverbindung zum Router wurde hergestellt.
- Die Chromatografie-Software wurde von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma installiert.
- Eine Durchflusszelle ist eingesetzt.
- Die Kapillaren wurden fest angeschlossen.

Einschalten

Voraussetzung

- Die Installation ist abgeschlossen.
- Die Durchflusszelle oder Testzelle ist eingesetzt.

VORSICHT!
Geräteschaden durch Kondenswasser!
Gerät 3 h akklimatisieren lassen, bevor es an die Stromversorgung angeschlossen und in Betrieb genommen wird.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Auf der Geräterückseite den Stecker an den Netzanschluss ② anstecken. 2. Stecker in die Steckdose stecken. 3. Auf der Geräterückseite den Detektor am Netzschalter ① einschalten.	**Abb. 22 Netzschalter mit Netzanschluss auf der Geräterückseite**

Ergebnis

Der Detektor startet die Selbstvalidierung. Ist die Selbstvalidierung erfolgreich, leuchten die rechte und mittlere LED grün.

Nächste Schritte

Nehmen Sie den Detektor in Betrieb.

Bedienung

Sie haben mehrere Möglichkeiten, das Gerät zu steuern:

- Mit Chromatografie-Software
- Mit externer Bedieneinheit (Control Unit)
- Mit App (Mobile Control)

Hinweis Es lassen sich keine zwei Bedienmöglichkeiten gleichzeitig nutzen. Ist das Gerät mit der Software verbunden, lässt es sich nicht mit der Control Unit oder der Mobile Control bedienen.

Bedienung mit Chromatografie-Software

Um das Gerät mit der Software zu steuern, müssen Sie es über den LAN-Anschluss mit einem Computer verbinden.

Die Geräte werden z. B. mit OpenLAB® EZChrom Edition ab Version A.04.05 oder mit ClarityChrom® ab Version 5.0.3 gesteuert.

Eine detaillierte Beschreibung zur Bedienung mit der Chromatografie-Software ist im zugehörigen Benutzerhandbuch zu finden.

DAD 6.1L

Bedienung mit Control Unit

Die Control Unit ist ein optionales Zubehör. Um den DAD 6.1L mit der externen Bedieneinheit Control Unit zu steuern, müssen Sie eine Verbindung über das an der Control Unit fest installierte Kabel herstellen. Eine detaillierte Beschreibung zur Bedienung mit der Control Unit ist im zugehörigen Benutzerhandbuch zu finden.

Bedienung mit Mobile Control

Die Mobile Control ist eine App, die Sie auf Ihrem PC oder Tablet installieren. Um das Gerät mit der Mobile Control zu steuern, müssen PC oder Tablet an einen W-LAN-Router angeschlossen sein. Die Verbindung zwischen dem Gerät und der App erfolgt über W-LAN. Eine detaillierte Beschreibung zur Bedienung mit der Mobile Control ist im zugehörigen Benutzerhandbuch zu finden.

Bedeutung der LEDs

An der Vorderseite des Gerätes befinden sich drei LEDs und ein Schalter.

Legende

① linke LED

② mittlere LED

③ rechte LED

④ Schalter/Standby-Taste

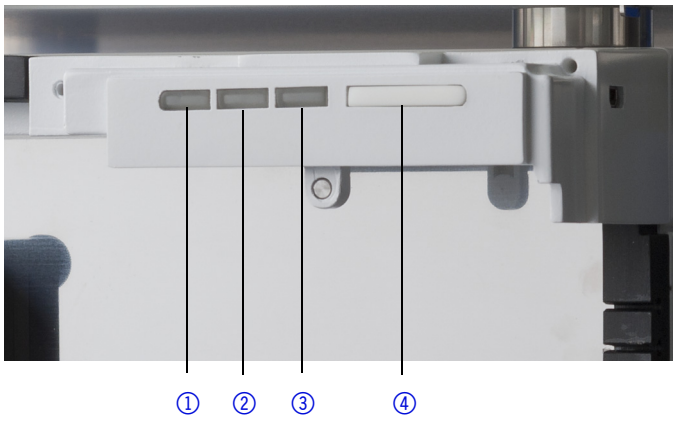


Abb. 23 LEDs und Schalter/Standby-Taste an der Vorderseite des Geräts

Die LEDs am Gerät haben abhängig vom Betriebszustand des Geräts unterschiedliche Farben.

Standby Um die Standby-Funktion einzuschalten, die Standby-Taste 5 Sekunden gedrückt halten.

Hinweis Systemausfälle durch wiederholten Standby-Betrieb möglich! Das Gerät nach wiederholtem Standby-Betrieb am Netzschalter aus- und wieder einschalten, um den Speicher im Gerät zurückzusetzen.

	Farbe	Betriebzustand	Abhilfe
Linke LED	rot	Fehlermeldung	▪ System prüfen ▪ Schalter kurz drücken, um die Fehlermeldung zu deaktivieren.
	grün	3D-Daten werden aufgenommen.	
Mittlere LED	leuchtet nicht	Lampe ist ausgeschaltet.	
	blinkt grün	Lampe/Lampen initialisieren oder Validierung erfolgt.	▪ Warten bis die Lampe an ist und die Validierung erfolgt ist.
	grün	Deuteriumlampe ist eingeschaltet.	

Rechte LED

Farbe	Betriebzustand	Abhilfe
grün	Gerät ist eingeschaltet.	
blinkt grün	Gerät ist noch nicht betriebsbereit.	▪ Warten bis das Gerät betriebsbereit ist.
blau	Gerät in Standby	▪ Standby-Taste antippen, um den Standby-Betrieb zu beenden.

Gerät zurücksetzen

Mit der Control Unit kann der DAD 6.1L auf Werkeinstellungen zurückgesetzt werden.

Parameter	Einstellung
Network	LAN DHCP, port 10001
Lamps	D2 ON, Halogen OFF
Time constant	2 s
Channels	Channel 1: WL = 254 nm, BW = 8 nm
Reference correction	Reference channel enabled for channel 1, WL = 360 nm, BW = 30 nm
Analog out	Offset 1 = 0.00 mV, Scale 1 = 1 AU/V
Flow cell	Test cell
Event check	All events deactivated (o)
Date/Time	Current date/time
Wake-up	Current date/time
Leak sensor	ON, Sensitivity = low

Detektor optimieren

In diesem Kapitel finden Sie Empfehlungen, wie Sie die Leistung Ihres Detektors optimieren können.

Einsatzort

Um Thermostabilität zu gewährleisten und Rauschen und Drifteffekte zu vermeiden, beachten Sie folgende Punkte:

- Den Detektor vor starken Luftzügen schützen
- Den Detektor vor direkter Sonneneinstrahlung schützen
- Die nötigen Abstände beachten
- Vibrationen vermeiden

Aufwärmzeit

Für die Detektoren gilt eine empfohlene Aufwärmzeit von 30 Minuten. Diese Empfehlung gilt sowohl für das Gerät als auch für die Lampe/Lampen.

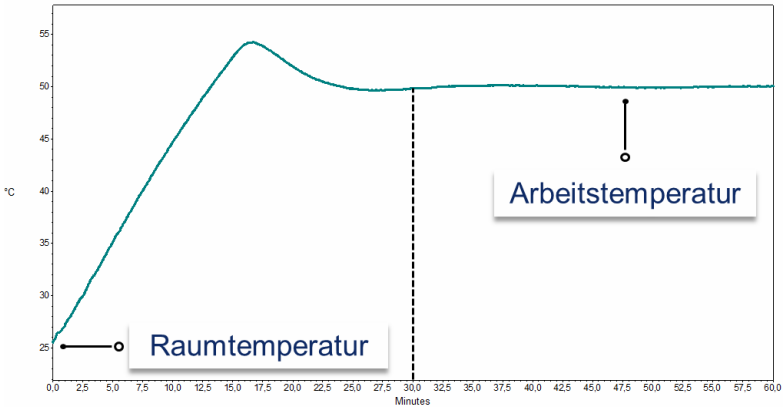


Abb. 24 Temperaturprofil nach Kaltstart

Durchflusszelle auswählen

Für die Detektoren stehen eine Reihe verschiedener Durchflusszellen zur Auswahl (siehe "Durchflusszellen" auf Seite 72). Beachten Sie, dass der Detektor lediglich mit einer Testzelle ausgeliefert wird. Eine Durchflusszelle muss separat bestellt werden.

Die Auswahl der Durchflusszelle kann sich sowohl auf die Signalempfindlichkeit, die Peakverbreiterung sowie das Ansprechverhalten auswirken. Das Volumen, die Schichtdicke und das Material der Durchflusszelle, der benötigte Druckbereich, der Anschluss der Durchflusszelle sowie der Remote-Betrieb sind weitere Faktoren, die bei der Auswahl der Durchflusszelle beachtet werden sollten.

Volumen der Durchflusszelle

Welches Durchflusszellenvolumen geeignet ist, hängt von der Zusammenstellung des Systems, der Säule sowie der Probe(n) ab. Ist das Durchflusszellevolumen zu groß, können zwei direkt aufeinander folgende Peaks in der Durchflusszelle vermischt werden. Ist das Durchflusszellevolumen zu klein, besteht das Risiko, dass ein zu geringer Lichteinfall auf die Photodioden das Rauschen vergrößert und das Signal zu klein wird.

Eine ideale Durchflusszelle ist daher ein Kompromiss aus Peakverbreiterung und Empfindlichkeit (siehe Abbildung 25).

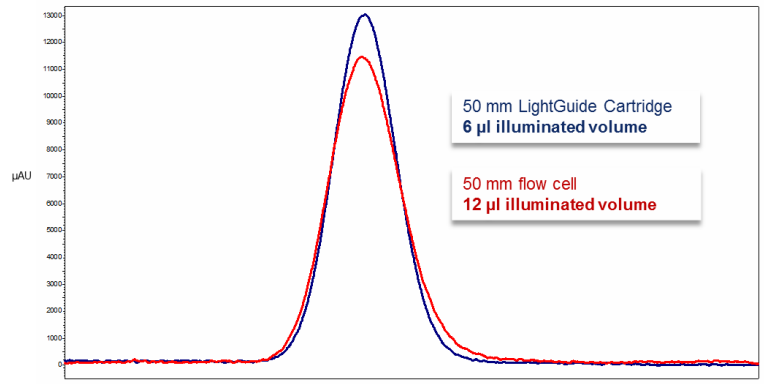


Abb. 25 Vergleich des Volumens

Als Faustregel gilt, dass das Volumen der Durchflusszelle nicht mehr als 1/3 des Peakvolumens der getrennten Probe betragen sollte. Um das Peakvolumen zu bestimmen, multiplizieren Sie die Peakbreite, auf Höhe der Basislinie, mit der Flussrate und teilen Sie diese durch 3.

Für die Detektoren stehen Durchflusszellen mit Volumina von 2 µl, 6 µl und 10 µl zur Verfügung. Säulen mit schmaler Bohrung (~ 2,1 mm ID) eigenen sich für Durchflusszellen mit kleineren Volumina. Auf Säulen mit größeren Innendurchmesser (≥ 3,0 mm ID) hat das Volumen der Durchflusszellen einen geringeren Einfluss.

Die Flussrate sollte ebenfalls beachtet werden. Eine geringere Flussrate erhöht die Axial- und LängsDiffusion und trägt zu einer Verbreiterung des Strömungsprofils bei, was zu einer Peakverbreiterung führen kann.

Schichtdicke

Nach dem Lambert-Beerschen Gesetz beeinflusst die Schichtdicke einer Durchflusszelle die detektierte Lichtintensität.

$$\boldsymbol{A} = -logT = -log\left(\frac{I}{I_o}\right) = \boldsymbol{\varepsilon} \times \boldsymbol{b} \times \boldsymbol{c}$$

Abb. 26 Lambert-Beersches Gesetz

A:	gemessene Absorption bei einer Wellenlänge
T:	Transmission (Quotient der Lichtintensität (I), nachdem das Licht die Probe passiert hat, und der Lichtintensität (I_0), bevor das Licht die Probe passiert hat)
ε:	Extinktionskoeffizient (Wellenlängen- und Temperatur-abhängig)
b:	Schichtdicke
c:	Konzentration des Analyts (Temperaturabhängig)

Bei gleichbleibendem Probenvolumen wird das apparente Signal größer erscheinen, sobald die Schichtdicke größer ist. Für die Detektoren stehen optische Schichtdicken von 3 mm, 10 mm und 50 mm zur Verfügung. Eine größere Schichtdicke kann die Signalintensität verstärken, da mehr Licht absorbiert wird und somit die Empfindlichkeit einer Methode vergrößern (siehe Abbildung 27).

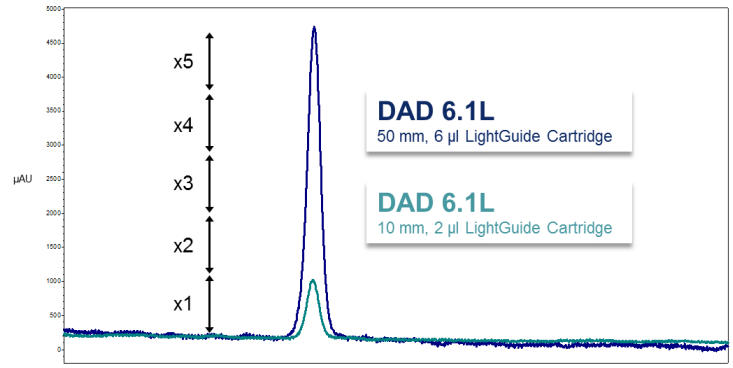


Abb. 27 Vergleich der Schichtdicke

Material

Das Material der Durchflusszelle muss mit den Eluenten und den Proben chemisch kompatibel sein. Durchflusszellen aus Edelstahl und metallfreie Durchflusszellen sind verfügbar. Die metallfreien Varianten sind biokompatibel.

Druckstabilität

Die verschiedenen Durchflusszellen können verschiedene maximale Drücke widerstehen.Die oberen Druckgrenzen der Durchflusszellen beträgt 30 bar, 100 bar oder 300 bar. Die Durchflusszelle sollte ihrem maximalen Druck nicht über einen längeren Zeitraum ausgesetzt sein.

Verbindungsart

Indem man die richtige Verbindungsart für die Durchflusszelle auswählt und jegliches Totvolumen vermeidet, können unerwünschte Effekte, wie beispielsweise Auflösungsverluste des Chromatogramms, verhindert werden.

Remote-Betrieb (LWL)

Die Detektoren können auch mit einer räumlich getrennten Durchflusszelle betrieben werden, welche mit Lichtwellenleitern verbunden ist. Auf diese Weise lässt sich die Sicherheit bei der Arbeit mit gesundheitsschädlichen, explosiven oder giftigen Substanzen erhöhen. Üblicherweise ist die Empfindlichkeit der Messzelle bei der Arbeit mit einem Lichtwellenleiter (750 mm) um die Hälfte reduziert. Insgesamt verhält sich die Empfindlichkeit umgekehrt proportional zur Länge des Lichtwellenleiters.

Temperaturschwankungen an den Kabeln kann Drift verursachen.

Wellenlänge auswählen

Signalwellenlänge

Die Auswahl der Wellenlänge kann die Empfindlichkeit, die Trennschärfe sowie die Linearität einer Messung beeinflussen. Die ideale Wellenlänge (Signalwellenlänge) für eine Messung ist die, die bis zur Cut-off-Wellenlänge der mobilen Phase die maximale Absorption erreicht. Werden mehrere Komponenten mit unterschiedlicher maximaler Absorption detektiert, muss eine Wellenlänge gewählt werden, die von allen Komponenten absorbiert wird.

Referenzwellenlänge

Um einen durch den Brechungsindex verursachten Drift der Basislinie zu minimieren, kann eine Referenzwellenlänge eingestellt werden (siehe Abbildung 28). Diese Referenzwellenlänge sollte im gleichen spektralen Bereich wie die Signalwellenlänge liegen (UV oder VIS), jedoch nicht bei einer Wellenlänge, die vom Analyten absorbiert wird.

Standardeinstellung der Referenzwellenlänge

Als Standardwert ist eine Referenzwellenlänge von 360 nm eingestellt (siehe "Gerät zurücksetzen" auf Seite 35). Das ist ein geeigneter Wert für viele Anwendungen.

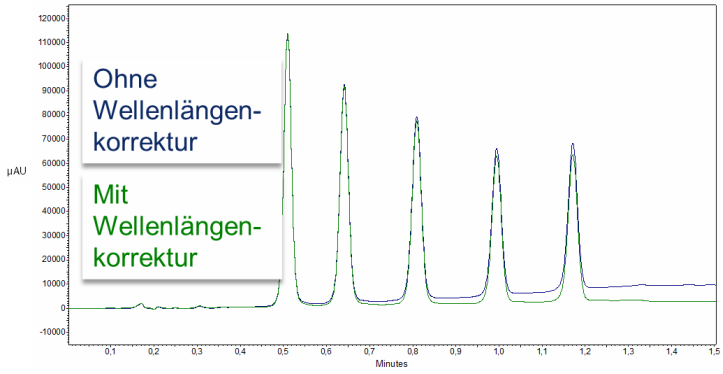


Abb. 28 Vergleich mit und ohne Referenzwellenlänge

Neben Signal- und Referenzwellenlänge müssen auch die jeweiligen Bandbreiten ausgewählt werden (siehe folgenden Abschnitt).

Bandbreite

Die Bandbreite ist definiert als die bei einer eingestellten Wellenlänge tatsächliche Anzahl der von der Photodiode aufgenommenen Wellenlängen. Wird z. B. eine Wellenlänge von 254 nm mit einer Bandbreite von 4 nm eingestellt, so ergibt sich eine durchschnittliche Absorption von 252-256 nm.

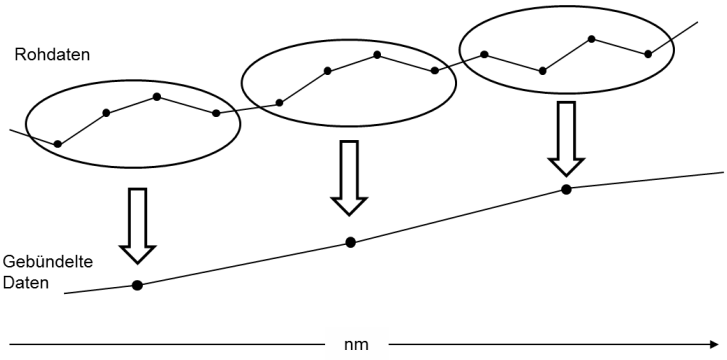


Abb. 29 Bandbreite

Die Auswahl der Bandbreite ist eine Gratwanderung zwischen Empfindlichkeit und Trennschärfe. Eine kleine Bandbreite erhöht die Trennschärfe, bei einer großen Bandbreite steigt die Empfindlichkeit.

Standardeinstellung der Bandbreite

Als Standardwert (siehe "Gerät zurücksetzen" auf Seite 35) ist für die Signalwellenlänge eine Bandbreite von 8 nm und für die Referenzwellenlänge eine Bandbreite von 30 nm eingestellt.

Spektralbereich

Bei Messungen mit einer Chromatografie-Software, hat der für eine bestimmte Messung ausgewählte Spektralbereich einen Einfluss auf die Integrationszeit und auf die Empfindlichkeit der Messung sowie auf den Speicherplatz. Der Speicherplatz wird benötigt, um die generierten Daten abzuspeichern.

Ein kleiner Spektralbereich erhöht die Empfindlichkeit und reduziert den erforderlichen Speicherplatz. Der Bereich sollte jedoch ausreichend groß gewählt werden, um alle Bestandteile zu detektieren. Der Spektralberich muss allerdings immer sowohl die Signalwellenlänge, als auch die Referenzwellenlänge umfassen.

Zeitkonstante & Datenrate

Ansprechzeit

Die Zeitkonstante beeinflusst die Ansprechzeit des Detektors. Die Ansprechzeit beschreibt, wie schnell der Detektor auf eine Änderung des Signals reagiert. Als Faustregel bei der Auswahl der Zeitkonstante gilt, dass sie nicht größer als $\frac{1}{10}$ der Peakbreite der Basislinie des ersten Peaks (in Sekunden) sein sollte. Mit einer vergrößerten Zeitkonstante lässt sich ein Signal besser auf einen Durchschnittswert bringen - auch digitaler Filter

genannt (siehe Abbildung 30). Wird jedoch die Zeitkonstante zu weit vergrößert, kann dies zu breiten Peaks führen, die flach und asymmetrisch sind. Daher muss ein Kompromiss gefunden werden.

Zeitkonstante

Generell ist die ideale Zeitkonstante der Kehrwert der Datenrate (siehe nachfolgende Tabelle). Wird eine erhöhte Empfindlichkeit benötigt oder stört das Basislinienrauschen die Integration, muss die Zeitkonstante erhöht werden. Ist die Auflösung beeinträchtigt, muss die Zeitkonstante verringert werden.

Es wird empfohlen, die Zeitkonstante und Datenrate in Bezug auf die Peakbreite einzustellen:

Peakbreite	**Zeitkonstante**	**Datenrate**
[min]	[s]	[Hz]
<**0,003**	0,01	100
>**0,007**	0,02	50
>**0,017**	0,05	20
>**0,033**	0,1	10
>**0,067**	0,2	5
>**0,167**	0,5	2
>**0,333**	1	1

Datenrate

Die Datenrate (oder Abtastrate) gibt wieder, wie viele Datenpunkte pro Sekunde (Hz) der Detektor an den Computer übermittelt.

Standardeinstellung der Datenrate

Die Standardeinstellung der Datenrate für die Detektoren ist 1 Hz (siehe "Gerät zurücksetzen" auf Seite 35). Die maximale Datenrate (digitales Signal) ist 100 Hz. Niedrigere Datenraten speichern für die Datenpunkte Durchschnittswerte. Eine Datenrate von 50 Hz speichert einen Durchschnitt von 2 Punkten. Eine Datenrate von 10 Hz speichert einen Durchschnitt von 10 Punkten. Die analoge Datenrate, die als analoges Spannungssignal ausgegeben wird, ist auf 12,5 Hz festgelegt.

Datenrate optimieren

Welche Datenrate optimal ist, hängt von Ihrer jeweiligen Anwendung ab. Werden zu wenige Punkte auf einen Peak verteilt (kleine Datenrate), ist die Detailtiefe verringert und die Reproduzierbarkeit beeinträchtigt. Bei zu vielen Punkten (hohe Datenrate) wird vermehrtes Rauschen im System erzeugt und die entstehenden Dateien können sehr groß werden. Nachfolgend einige allgemeine Überlegungen dazu:

- Jeder Peak sollte mit 20-30 Datenpunkten wiedergegeben werden. Für ein Chromatogramm mit koeluierenden Peaks oder einem geringen Signal-Rausch-Verhältnis werden 40-50 Datenpunkte empfohlen.
- Sind alle Peaks relativ breit, wählen Sie eine geringere Datenrate

- Tritt einer der zu untersuchenden Peaks nur einige Sekunden auf, wählen Sie eine höhere Datenrate.
- Ist die Datenrate zu gering, wird der Anfangs- und Endpunkt eines Peaks nicht präzise bestimmt. Ist die Datenrate zu hoch, kann die hohe Datenmenge übermäßig viel Festplattenspeicher belegen und die nachfolgende Analyse der Ergebnisse wird verlängert.

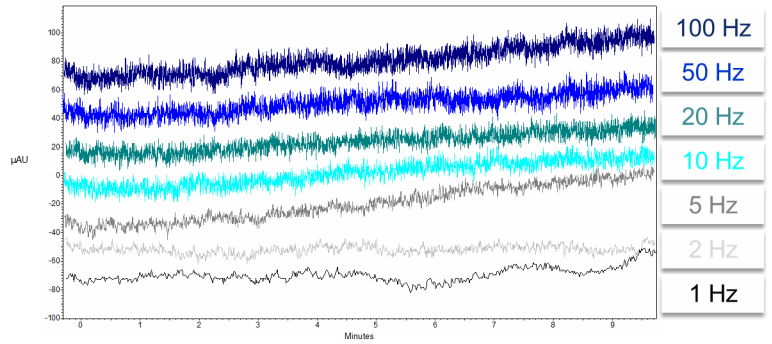


Abb. 30 Rauschen bei unterschiedlichen Datenraten

Integrationszeit

Signalstärke

Die Integrationszeit beeinflusst die Signalstärke und damit die Empfindlichkeit der Messung. Je länger die Integrationszeit, desto höher die Signalstärke - bis der Sensor die maximale Signalstärke erreicht hat. Die Integrationszeit wird vor Beginn einer Messung automatisch von der Software berechnet. Die Berechnung erfolgt in Abhängigkeit des ausgewählten Spektralbereichs (siehe Abschnitt "Spektralbereich" auf Seite 40).

Wird ein schmaler Spektralbereich gewählt, vergrößert sich die Signalstärke. Die zunehmende Signalstärke ist jedoch von der Datenrate begrenzt.

Basislinie subtrahieren

Drifteffekte, die z. B. durch das Einstellen der Eluenten, Gradienten oder des Flusses hervorgerufen werden, können eliminiert werden, indem man die Basislinie subtrahiert. Das Profil der Basislinie wird von dem gemessenen Chromatogramm abgezogen. Dadurch entsteht ein mathematisch modifiziertes Chromatogramm mit einer Basislinie, die idealerweise flach ist.

Sonstiges

- Die Leistung des Detektors hängt maßgeblich von der Leistung des HPLC-Systems ab.
- Rauschen kann u. a. mit Faktoren wie der Stabilität der Pumpe, der Sauberkeit der Durchflusszelle, der Qualität der Lampen, der Zusammensetzung der mobilen Phase zusammenhängen.

- Drift lässt sich meistens auf längerfristige Veränderungen der Detektorumgebung zurückführen, wie z. B. die Aufwärmzeit des Detektors, Temperaturschwankungen oder die Zusammensetzung der mobilen Phase.

Funktionstests

Installation Qualification (IQ)

Installationsprotokoll

Die IQ ist der Nachweis über die Funktionsfähigkeit des Geräts. Auf Anfrage wird während der Installation des Geräts ein Installationsbericht (*IQ*-Dokument) in Abstimmung mit dem Technischen Service erstellt.

Der Installationsbericht soll komplett ausgefüllt und von beiden Parteien unterschrieben werden. Es dient als Nachweis der ordnungsgemäß durchgeführten Installation und der Funktionsfähigkeit des Geräts.

Operation Qualification (OQ)

Betriebstest

Die OQ ist der ausführliche Funktionstest des Geräts. Die erfolgreich durchgeführte OQ stellt sicher, dass das Gerät ordnungsgemäß funktioniert. Um den Test durchzuführen, wird ein OQ-Dokument benötigt, das Sie von KNAUER gegen eine einmalige Gebühr bestellen können.

Testintervall

Die OQ sollten Sie in folgenden zeitlichen Abständen durchführen:

Durchschnittliche Nutzungsdauer	Gerätetest
1-5 Tage/Woche	alle 6 Monate
mehr als 5 Tage/Woche oder 24 Stunden am Tag	alle 3 Monate
Betrieb mit Pufferlösungen oder sonstigen Salzlösungen	alle 3 Monate

Durchführung

Der Test kann durch die Technische Kundenbetreuung von KNAUER oder einem von KNAUER autorisierten Anbieter durchgeführt werden.

Fehlerbehebung

Erste Maßnahmen

1. Alle Verkabelungen prüfen.
2. Alle Verschraubungen prüfen.
3. Prüfen, ob Luft in den Zuleitungen ist.
4. Gerät auf Lecks untersuchen.
5. Systemmeldungen beachten.

LAN

Prüfen Sie die folgenden Punkte, wenn über das LAN keine Verbindung zwischen Computer und Geräten hergestellt werden kann. Prüfen Sie nach jedem Punkt, ob das Problem behoben wurde. Wenn der Fehler nicht gefunden wird, rufen Sie die Technische Kundenbetreuung an.

1. Status der LAN-Verbindung in der Taskleiste von Windows prüfen: - Verbindung hergestellt - Verbindung nicht hergestellt Wenn keine Verbindung besteht, folgende Tests machen: ▪ Ist der Router eingeschaltet? ▪ Ist das Patch-Kabel am Router und am Computer korrekt angeschlossen?	☐
2. Routereinstellungen prüfen: ▪ Ist der Router als DHCP-Server eingestellt? ▪ Ist ein genügend großer IP-Adressbereich für alle Geräte angegeben?	☐
3. Alle Steckverbindungen prüfen: ▪ Sind die Patch-Kabel an die LAN-Anschlüsse angeschlossen und nicht an den Internetanschluss? ▪ Sind alle Geräte und der Computer korrekt verkabelt? ▪ Sind die Stecker der Patch-Kabel fest eingesteckt?	☐
4. Wenn der Router an ein Firmennetzwerk angeschlossen ist, das Patch-Kabel vom Internetanschluss des Routers abziehen. ▪ Können Geräte und Computer kommunizieren, wenn der Router vom Firmennetzwerk getrennt ist?	☐
5. Wenn eine Control Unit für die Geräte vorhanden ist, die Einstellungen im Menüpunkt *Setup* > *Network* prüfen: ▪ Ist für die Steuerung *LAN-DHCP* eingestellt? ▪ Hat das Gerät eine IP-Adresse bezogen?	☐

6. Geräte, Router und Computer ausschalten. Erst den Router, dann die Geräte und den Computer einschalten. ▪ War die Maßnahme erfolgreich?	☐
7. Patch-Kabel des Geräts austauschen, zu dem keine Verbindung hergestellt werden kann. ▪ War die Maßnahme erfolgreich?	☐
8. Sicherstellen, dass der IP-Port des Geräts mit dem in der Chromatografie-Software übereinstimmt.	☐

Mögliche Probleme und Abhilfen

Problem	Abhilfe
Drift der Basislinie	Konstante Temperaturbedingungen während der Messung einhalten.
Gerät lässt sich nicht einschalten	Prüfen, ob das Netzkabel an die Stromversorgung angeschlossen ist.
Gerät lässt sich nicht kalibrieren	1. Testzelle einsetzen. 2. Kalibrierung mit einem schwach absorbierenden Eluenten prüfen.
Rauschen der Basislinie	1. Installation der Durchflusszelle prüfen. 2. Defekte Durchflusszelle austauschen. 3. Betriebsdauer der Lampe am Display prüfen. 4. Luft in der Durchflusszelle durch den Einsatz eines Degassers reduzieren.
Verhältnis des Signals zum Referenzstrahlengang ist sehr niedrig	1. Durchflusszelle spülen. 2. Lampe austauschen.

Weitere Maßnahmen

- Wartungs-Software (Service Tool) installieren.
- Geräteinformationen speichern und an den Hersteller senden.
- Technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.

Systemmeldungen

Werden andere Systemmeldungen als die unten aufgeführten angezeigt, das Gerät einmal aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die Technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren.

Die Systemmeldungen sind alphabetisch sortiert:

Systemmeldung	Problem und Abhilfe
"Ambient temperature sensor failed"	Temperatursensor der Hauptplatine wurde nicht gefunden oder reagiert nicht.
"Cannot initialize LAN"	Die Kabel und die Anschlüsse im lokalen Netzwerk prüfen.
"Instrument not validated"	Datenaufnahme oder einfacher Scan kann nicht ausgeführt werden, wenn das System nicht validiert ist.
"Cannot proceed: D2 lamp heating"	Manuelle Validierung kann nicht während der Lampenzündung durchgeführt werden. Warten, bis die Deuteriumlampe initialisiert ist und dann fortfahren.
"Cannot proceed: D2 lamp off"	Manuelle Validierung kann nicht durchgeführt werden, wenn die Deuteriumlampe ausgeschaltet ist. Lampe anschalten. Bei erneutem Auftreten des Fehlers Gerät neu starten. Bei weiterer Fehlermeldung, Lampe tauschen.
"Cannot proceed: Low light"	Die Validierung ist wegen überschrittener Integrationszeit fehlgeschlagen. Die Betriebsdauer der Lampe ist überschritten. Die Deuteriumlampe ersetzen. Die Flusszelle ist verdreckt. Die Flusszelle reinigen. Das optische System ist fehlerhaft. Die Technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
"D2 lamp failed"	Manuelle Validierung kann nicht durchgeführt werden, wenn keine Deuteriumlampe eingesetzt ist.
"Communication buffer overflow"	Kommunikation über RS-232 unterbrochen.

C

	Systemmeldung	Problem und Abhilfe
	"Communication timeout"	Timeout: Verbindungsfehler RS-232 (5 s), Lecksensor (0,5 s) oder einer Hardwarekomponente (Stromversorgung der Lampe, EPROM, I2C mit GUI).
	"CRC failure"	Richtige Eingabe, Verbindung unterbrochen (derzeit nicht aktiv).
D	"D2 lamp operation failed"	Gerät neu starten. Bei erneutem Auftreten des Fehlers Lampe austauschen.
	"D2 lamp does not start"	Lampe ausschalten und erneut einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die Technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren. Die Lampeneinheit muss ausgetauscht werden. Beim Starten des Geräts oder der manuellen Validierung zündet die Lampe nicht.
	"Data acquisition active"	Keine Eingabe möglich. Zuerst die Messdatenerfassung stoppen, danach ist eine neue Eingabe möglich.
E	"Error input activated"	Ein Fehler außerhalb des Geräts. Die externen Geräte und Kabelverbindungen überprüfen. Das System überprüfen, um den externen Fehler zu finden und zu beheben.
H	"HAL lamp does not start" (Nur DAD 6.1L)	Lampe anschalten. Bei erneutem Auftreten des Fehlers Gerät neu starten. Bei weiterer Fehlermeldung Lampe tauschen.
I	"Instrument busy"	Während des Scanversuchs werden 3D-Daten gesammelt, Lecksensor oder Blende verarbeiten vorherige Eingabe. Warten, bis das Gerät die Verarbeitung abgeschlossen hat.
	"Instrument in standby mode"	Befehl im Standby-Modus nicht zulässig.
	"I2C lamp(s) operation failed"	Verbindungsfehler zwischen Stromquelle der Lampe und I^2C.
	"I2C operation failed"	Verbindungsfehler Stromquelle des Lecksensors oder der Lampe beim Firmware-Upload oder mit EEPROM I^2C.

	Systemmeldung	Problem und Abhilfe
	“Instrument in standalone mode”	Der Befehl kann nicht in lokalem Betrieb ausgeführt werden (nur im Remote-Betrieb).
	“Instrument remote controlled”	Die Eingabe ist nicht ausführbar. Software beenden.
	“Insufficient access for operation”	Die Daten der Stromversorgung der Lampe können nicht bearbeitet werden (Service-Modus aktivieren).
	”Invalid command”	Kabelanschlüsse prüfen. Die Eingabe ändern. Ein falscher Befehl wurde an das Gerät übermittelt. Die Gültigkeit des Befehls überprüfen.
	“Invalid parameter(s)”	Korrekter Befehl, inkorrekter Parameter. Die Gültigkeit der Parameter überprüfen.
L	“Lamp cover open”	Die Lampenabdeckung ist nicht richtig montiert oder es liegt ein Fehlfunktion des Mikroschalters vor. Die Lampenklappe befestigen. Bei Wiederholung der Systemmeldung die Technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
	“Lamp not installed”	Die GLP-Daten können nicht ausgelesen werden und die Lampenoperation kann nicht durchgeführt werden, da die Lampe (D2 oder Halogen) nicht installiert ist.
	“Lamps off”	Der Befehl kann nicht ausgeführt werden, wenn die Lampen ausgeschaltet sind.
	“Lamp supply is not available”	Die Stromversorgung der Lampe ist nicht installiert oder reagiert nicht.
	“Lamp supply temperature limit exceeded”	Die obere Temperaturgrenze für die Stromversorgung der Lampe wurde erreicht.
	“Lamp unit temperature limit exceeded”	Die obere Temperaturgrenze für die Lampeneinheit wurde erreicht.
	“Lamp unit temperature sensor failed”	Der Temperatursensor der Lampeneinheit wurde nicht gefunden oder reagiert nicht.

	Systemmeldung	Problem und Abhilfe
	“Leak sensor failed”	Das Gerät ausschalten und erneut einschalten. Wird der Lecksensor nicht gefunden, die Technische Kundenbetreuung informieren. Der Lecksensor wurde nicht gefunden oder reagiert nicht.
	“Leak was detected”	Das Gerät ausschalten. Das Leck beseitigen und danach das Gerät neu starten.
N	“No D2 lamp detected”	Den korrekten Einbau der Deuteriumlampe prüfen.
	“Not available for this communication mode”	Die Akquise der 3D-Daten oder der einfache Scan ist über RS-232 nicht möglich.
R	“Recommended D2 lamp life exceeded”	Die empfohlene Laufzeit der Deuteriumlampe von 2000 Stunden ist überschritten. Die Lampe auswechseln.
	“Recommended HAL lamp life exceeded”	Die empfohlene Laufzeit der Halogelampe von 1000 Stunden ist überschritten. Die Lampe auswechseln.
S	“Shutter position failed”	Fehlfunktion des Blendenmotors
	“Spectrum buffer overflow”	Der interne 3D-Datenpuffer aufgrund von einem LAN-Verbindungsfehler aufgebraucht.
	“Spectrum output busy or not ready”	Die 3D-Datenakquise kann nicht gestartet werden. Warten, bis der Datentransfer abgeschlossen ist und erst dann fortfahren.
T	“Temperature control failed”	Die maximale Temperatur der Lampeneinheit ist überschritten.
	”Time already exists”	Die Zeiteingabe korrigieren.
W	“Wake up time already passed”	Die Wake-up-Zeit liegt in der Vergangenheit. Eine neue Zeit eingeben.
	“WL/BW out of spectral range”	Die gewählte Wellenlänge und Bandbreite überschreiten den Spektralbereich. Den ausgewählten Spektral-(Scan)-Bereich erweitern oder die gewählte Wellenlänge/Bandbreite ändern.

Systemmeldung	Problem und Abhilfe
"WL validation failed"	Der Test der Wellenlängengenauigkeit ist fehlgeschlagen. Validierung neu starten. Holmiumoxid und/oder H_α, H_β Linien entsprechen nicht den Spezifikationen. Bei Wiederholung, die Technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.

Wartung und Pflege

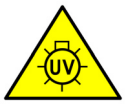
In diesem Kapitel sind die Schritte beschrieben, die für die Wartung, Pflege und Lagerung notwendig sind. Zudem finden Sie hier Anleitungen für Wartungsarbeiten, die Sie selbst ausführen dürfen. Falls Wartungsarbeiten erforderlich sind, für die Sie an dieser Stelle keine Beschreibung finden, wenden Sie sich an Ihren Händler oder die Technische Kundenbetreuung.

Organische Eluenten sind ab einer bestimmten Konzentration toxisch. Arbeitsraum immer gut belüften! Bei allen Wartungsarbeiten am Gerät immer Schutzbrille mit Seitenschutz, Schutzhandschuhe sowie einen Laborkittel tragen!

Alle für die Fluidik notwendigen Baugruppen der Geräte, z. B. Durchflusszellen bei Detektoren oder Pumpenköpfe und Drucksensoren bei Pumpen, sind vor der Wartung, der Demontage oder der Entsorgung zuerst mit Isopropanol und danach mit Wasser zu spülen.

Gerät öffnen

Gerät ausschließlich von der Technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma öffnen lassen.



WARNUNG!
Reizung der menschlichen Netzhaut durch UV-Licht. Gebündeltes UV-Licht kann an der Durchflusszelle oder am Lichtwellenleiter austreten. Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen!

VORSICHT!
Wartungsarbeiten an eingeschalteten Geräten können zu Geräteschäden führen.
Netzschalter ausschalten und Netzstecker ziehen.

GEFAHR!
Gefahr durch Stromschlag!
Elektronische Bauteile im Gerät stehen unter Spannung! Vor dem Öffnen des Gehäuses Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen!

Folgende Wartungen können Anwender selbständig durchführen:

- Regelmäßig die Betriebsstunden der Lampen prüfen.
- Installation der Durchflusszelle prüfen.
- Austausch der Durchflusszelle.
- Lampenwechsel

Die Wartung eines Geräts für die HPLC entscheidet maßgeblich über den Erfolg von Analysen und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse.

Die Bestellnummern der benötigten Ersatzteile sind im Kapitel *Zubehör und Ersatzteile* zu finden.

Kontakt zur Technischen Kundenbetreuung

Bei technischen Fragen zu den Geräten oder der Software von KNAUER bitten wir Sie folgende Kontaktmöglichkeiten zu nutzen:

Hotline der Technischen Kundenbetreuung:

Hotline Europa

Sprachen:	Deutsch und Englisch
Telefonisch erreichbar:	8-17 Uhr (MEZ)
Phone:	+49 30 809727-111
Telefax:	+49 30 8015010

E-Mail-Kontakt: support@knauer.net

Wartungsvertrag

Folgende Wartungsarbeiten am Gerät sind ausschließlich von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma auszuführen und Teil eines separaten Wartungsvertrags:

▶ Gerät öffnen oder Gehäuseteile entfernen.

Wartungsintervalle

Betriebsstunden

Mit Hilfe der Control Unit, der Mobile Control sowie der verschiedenen Softwarepakete (z. B. ClarityChrom® oder OpenLAB®) ist es möglich, die Betriebsstunden des Detektor auszulesen. Eine detaillierte Beschreibung zum Auslesen der GLP-Daten ist im jeweiligen Benutzerhandbuch zu finden.

Betriebsstunden	Maßnahme
1000	▪ Halogenlampe wechseln (nur DAD 6.1L)
2000	▪ Deuteriumlampe wechseln

Gerät reinigen und pflegen

VORSICHT!
Geräteschäden durch eintretende Flüssigkeiten möglich!
Lösungsmittelflaschen neben das Gerät oder in eine Flaschenwanne stellen. Reinigungstücher nur anfeuchten.

Alle glatten Oberflächen des Geräts können mit einer milden handelsüblichen Reinigungslösung oder mit Isopropanol gereinigt werden.

Verschraubungen kontrollieren

Prüfen Sie, ob alle Verschraubungen dicht sind. Sind Verschraubungen undicht, ziehen Sie diese nach.

Kapillarverschraubungen	Drehmoment
Edelstahlverschraubungen	5 Nm
PEEK-Verschraubungen	0,5 Nm

Außer Betrieb setzen

Der Detektor ist für den Einsatz unterschiedlicher Lösungsmittel konzipiert. Wird der Detektor über mehrere Wochen nicht genutzt, können Lösungsmittelrückstände Schäden verursachen. Es wird daher empfohlen:

- die Durchflusszelle und die Kapillaren des Detektors zu spülen,
- das verwendete Lösungsmittel komplett zu entfernen,
- die Durchflusszelle und die Kapillaren des Detektors mit Isopropanol zu füllen.

Für die Lagerung die offenen Anschlüsse der Durchflusszelle mit Blindstopfen verschließen.

Voraussetzung Der Detektor wurde gespült.

Werkzeuge Blindstopfen und/oder Blindverschraubungen

Vorgehensweise

Ablauf
1. Die Zuleitungen der Eluenten abschrauben und die offenen Anschlüsse mit Blindstopfen verschließen.
2. Den Detektor vom HPLC-Flusssystem trennen und den offenen Anschluss der Durchflusszelle mit Blindstopfen verschließen.

Nächste Schritte Wählen Sie einen Lagerort gemäß den Anforderungen, die im entsprechenden Kapitel dieses Benutzerhandbuches aufgeführt sind.

Lagerung

Achten Sie darauf, dass vor der Lagerung alle Schläuche und Kapillaren leer oder mit einer geeigneten Spüllösung (z. B. Isopropanol) gefüllt sind. Um Algenbildung zu vermeiden, benutzen Sie kein reines Wasser. Verschließen Sie alle Ein- und Ausgänge mit Blindverschraubung.

Beachten Sie die Umgebungsbedinungen für die Lagerung (siehe 'Technische Daten' auf Seite 61.).

Stromanschluss trennen

Voraussetzung Das Gerät wurde ausgeschaltet.

Vorgehensweise

Ablauf
1. Den Netzstecker aus der Steckdose ziehen und danach aus dem Gerät. 2. Das Netzkabel zusammen mit dem Geräte verpacken.

Nächste Schritte Trennen Sie die restlichen elektrischen Verbindungen. Bauen Sie die Durchflusszelle ab und verpacken Sie das Gerät für den Transport oder die Lagerung.

Durchflusszelle reinigen

Erhöhtes Rauschen der Basislinie und verringerte Empfindlichkeit können durch Verschmutzung der Durchflusszelle auftreten. Oftmals genügt es, die Durchflusszelle zu spülen, um die optimale Empfindlichkeit wieder herzustellen.

Durchflusszelle spülen

VORSICHT!
Verunreinigung der Durchflusszelle durch Öltropfen möglich.
Keine Pressluft zum Trocknen verwenden.

Zur Spülung werden folgende Lösungsmittel empfohlen:

- verdünnte HCl (1 mol/L)
- 1 mol/L NaOH aq.
- Ethanol
- Aceton

Werkzeug Spritze

Vorgehensweise

1. Eluent in eine Spritze füllen.
2. In den Einlass der Durchflusszelle injizieren und 5 Minuten einwirken lassen.
3. Mit einer Spritze und Wasser mehrmals nachspülen.
4. Durchflusszelle vom Detektor abnehmen und anschließend im Stickstoffstrom trocknen.

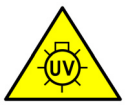
Nächste Schritte Prüfen Sie, ob das Rauschen der Basislinie nachgelassen hat.

Durchflusszelle austauschen

UV-Licht lässt die Durchflusszellen im Laufe der Zeit blind werden (solarisieren), sodass diese für den Einsatz nicht mehr geeignet sind. Der Hersteller empfiehlt einen Wechsel der Durchflusszelle nach circa 6000 Betriebsstunden.

Voraussetzung

- Die Kapillaren sind entfernt.
- Das Gerät ist ausgeschaltet.



WARNUNG!
Reizung der menschlichen Netzhaut durch UV-Licht. Gebündeltes UV-Licht kann an der Durchflusszelle oder am Lichtwellenleiter austreten. Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen!

Vorgehensweise

Schritte	Abbildung
1. Den Entriegelungshebel ① nach unten drücken. 2. Die Durchflusszelle wird entriegelt und kann herausgezogen werden. 3. Die neue Durchflusszelle einschieben bis sie einrastet.	 **Abb. 31 Durchflusszelle entriegeln**

Nächste Schritte Schließen Sie die Kapillaren an.

Lampe austauschen

Die Lampe wird ausgewechselt, wenn sie nicht mehr funktioniert oder eine zu geringe Intensität liefert.

DAD 6.1L, DAD 2.1L, MWD 2.1L

- Die empfohlene Betriebsdauer der Deuteriumlampe beträgt 2000 Stunden.

DAD 6.1L

- Die empfohlene Betriebsdauer der Halogenlampe beträgt 1000 Stunden.

Legende

① Stecker der Deuteriumlampe

② Stecker der Halogenlampe (nur DAD 6.1L)

③ Halogenlampe (nur DAD 6.1L)

④ Deuteriumlampe

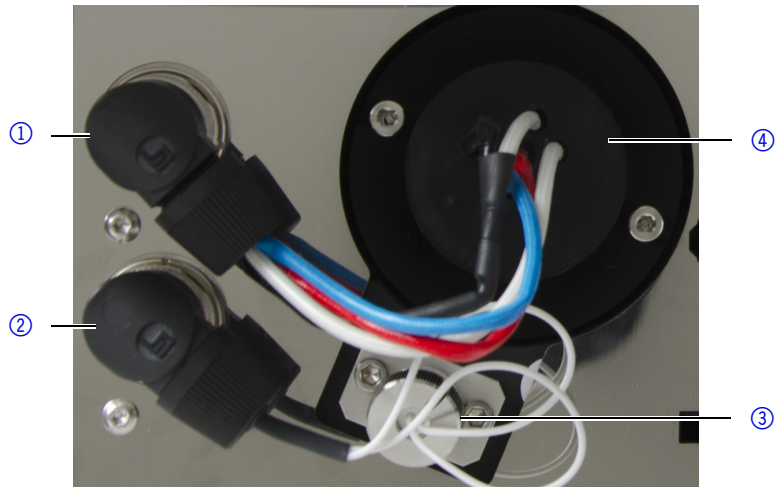


Abb. 32 Übersicht zur Deuterium- und Halogenlampe

Deuterium- oder Halogenlampe ausbauen

Voraussetzungen

- Das Gerät ist ausgeschaltet.
- Die Lampe ist abgekühlt.

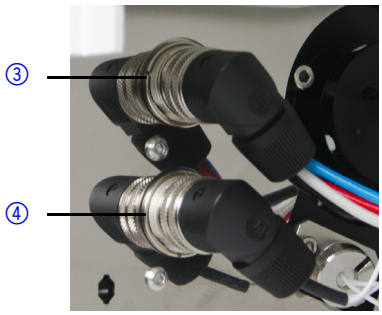
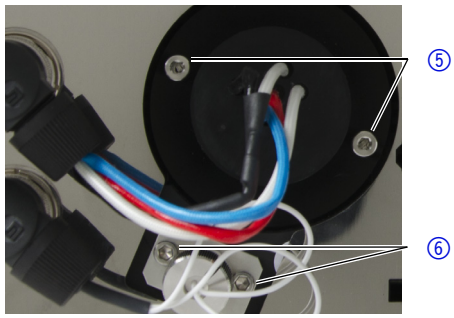
Werkzeug Schraubendreher Innensechskant 2,5 mm

Hinweis Sollte sich das Gerät noch im Betriebsmodus befinden, schaltet der integrierte Sicherheitsschalter die Lampen beim Öffnen der Lampenklappe automatisch aus. Ein Hinweis wird angezeigt und zusätzlich leuchtet die rote LED und die mittlere LED ist aus.

GEFAHR!Lebensgefahr durch Hochspannungen. Niemals die Lampen wechseln, wenn der Lampenbereich nicht spannungsfrei ist.
Den Status der Lampen in der Software und an den LED's prüfen.

WARNUNG!Verbrennungsgefahr durch heiße Lampe! Lampe ausschalten und Gerät mindestens 15 Minuten anlassen, damit die Lampe durch den Lüfter abgekühlt werden kann. Danach Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen!

Vorgehensweise Deuteriumlampe

Ablauf	Abbildung
1. Die Schrauben ① und ② der Lampenklappe lösen. 2. Die Lampenklappe abnehmen.	 **Abb. 33 Lampenklappe**
3. Den Arretierungsring 3 oder 4 des Lampensteckers aufdrehen und den Stecker abziehen.	 **Abb. 34 Arretierungsring des Lampensteckers**
4. Mit dem Schraubendreher die beiden Schrauben ⑤ oder ⑥ lösen. 5. Die Lampe herausnehmen.	 **Abb. 35 Schrauben am Lampensockel**

Nächste Schritte Setzen Sie eine neue Lampe ein.

Deuterium- oder Halogenlampe einbauen

Das Gerät schaltet sich ab, sobald die Lampenklappe abgenommen wird.

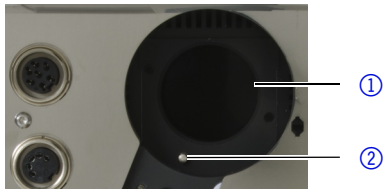
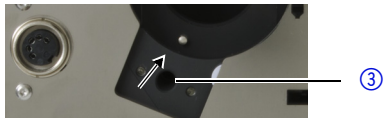
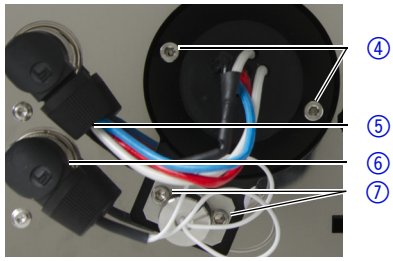
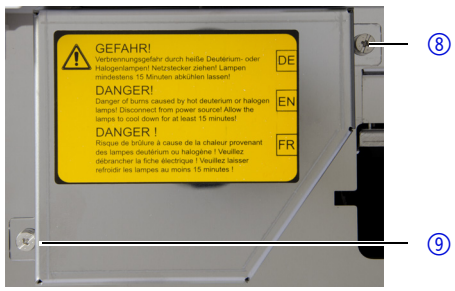
Voraussetzungen

- Das Gerät ist ausgeschaltet.
- Die Lampenklappe wurde abgenommen.
- Die alte Lampe wurde ausgebaut.

Werkzeug Schraubendreher Innensechskant 2,5 mm

VORSICHT!Beschädigung der Lampe und ungenaue Messergebnisse durch Ablagerungen möglich!
Glaskörper nicht mit den Händen berühren!
Handschuhe tragen.
Sauberes, weiches Tuch verwenden.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Lampe am Lampensockel anfassen und den Glaskörper in den Lampentopf ① einführen. 2. Der Stift ② der Deuteriumlampe sitzt in der Aussparung am Lampensockel. **Hinweis** Die Halogenlampe ③ leicht schräg in den Lampentopf einführen.	 **Abb. 36 Lampentopf der D2-Lampe**  **Abb. 37 Lampentopf der Halogenlampe**
3. Mit dem Schraubendreher die beiden Schrauben ④ oder ⑦ am Lampensockel festziehen. 4. Den Stecker ⑤ oder ⑥ einstecken und den Arretierungsring festdrehen.	 **Abb. 38 Deuteriumlampe anschrauben**
5. Die Lampenklappe aufsetzen und mit den Schrauben ⑧ und ⑨ befestigen.	 **Abb. 39 Lampenklappe**

Nächste Schritte Nehmen Sie das Gerät in Betrieb.

Leck beseitigen

Voraussetzung Ist Flüssigkeit in der Leckwanne, muss das Leck beseitigt werden.

Hilfsmittel Tuch zum Trocknen des Lecksensors.

Vorgehensweise

Ablauf
1. Das Leck beseitigen. 2. Die Leckwanne trocknen. 3. Die Fehlermeldung über die Mobile Control, die Control Unit, die Software oder den Standby-Schalter (nur ohne Softwaresteuerung) bestätigen.

Nächste Schritte Nehmen Sie das Gerät in Betrieb.

Technische Daten

DAD 6.1L

Detektion	Detektortyp	Diodenarray Detektor
	Detektionskanäle	4 analoge und 8 digitale Kanäle
	Diodenanzahl	1024
	Auflösung der Dioden	0,8 nm/Diode
	Lichtquelle	Deuteriumlampe (D_2) mit integriertem GLP-Chip und Halogenlampe
	Wellenlängenbereich	190–1020 nm
	Optische Bandbreite	< 3,5 nm
	Wellenlängengenauigkeit	± 1 nm bei 254 nm
	Wellenlängenverifizierung	Interner Holmiumoxidfilter
	Wellenlängenpräzision	≤ 0.5 nm
	Rauschen	±3,5 µAU bei 254 nm (ASTM E1657-94)
	Drift	300 µAU/h bei 254 nm (ASTM E1657-94)
	Linearität	> 2,0 AU
	Zeitkonstanten	0 / 0,01 / 0,1 / 0,2 / 0,5 / 1,0 / 2,0 / 5,0 / 10,0 s
	Integrationszeit	Automatisch
Datenübertragung	Maximale Datenrate	100 Hz (LAN)
	Eingänge	Error (IN), Start (IN), Autozero
	Ausgänge	Events 1–2, Error (OUT), + 5 V, Valve + 24 V, Valve (OUT)
	Analoger Ausgänge	4 x 0–5 V skalierbar, 16 bit, Offset einstellbar
	Steuerung	Digital: LAN-DHCP, Steckverbinder Manuell: Control Unit, Mobile Control (optional)

	Programmierung	Wake-up
Technische Parameter	GLP Funktion	Detaillierter Bericht inklusive Lampenerkennung, Betriebsstunden, Lampenbetriebsstunden, Anzahl der Lampenzündungen
	Anzeige	Control Unit Mobile Control
Umgebungsbedingungen	Temperaturbereich	4–40 °C, 39,2–104 °F
	Luftfeuchtigkeit	unter 90 %, nicht kondensierend
Allgemeine Angaben	Stromversorgung	Netzeingang 100–240 V Output 50–60 Hz
	Maximale Leistungsaufnahme	75 Watt
	Abmessungen	361 mm x 158 mm x 523 mm (Breite × Höhe × Tiefe)
	Gewicht	13,8 kg
	Lecksensor	ja
	IP-Schutzart	IP 20
	Höhe über dem Meeresspiegel	maximal 2000 Meter über NN

DAD 2.1L

Detektion	Detektortyp	Diodenarray Detektor
	Detektionskanäle	4 analoge und 8 digitale Kanäle
	Diodenanzahl	256
	Auflösung der Dioden	2,2 nm/Diode
	Lichtquelle	Deuteriumlampe (D_2) mit integriertem GLP-Chip
	Wellenlängenbereich	190–500 nm
	Optische Bandbreite	< 7 nm
	Wellenlängengenauigkeit	± 1 nm bei 254 nm
	Wellenlängenverifizierung	Interner Holmiumoxidfilter

	Wellenlängenpräzision	≤ 0.5 nm
	Rauschen	±1,0 x 10^{-5} AU bei 254 nm (ASTM E1657-94)
	Drift	5,0 x 10^{-4} AU/h bei 254 nm (ASTM E1657-94)
	Linearität	> 1,8 AU
	Zeitkonstanten	0 / 0,01 / 0,02 / 0,05 / 0,1 / 0,2 / 0,5 / 1,0 / 2,0 / 5,0 / 10,0 s
	Integrationszeit	Automatisch
Datenübertragung	Maximale Datenrate	100 Hz (LAN)
	Eingänge	Error (IN), Start (IN), Autozero
	Ausgänge	Events 1–2, Error (OUT), + 5 V, Valve + 24 V, Valve (OUT)
	Analoger Ausgänge	4 x 0–5 V skalierbar, 16 bit, Offset einstellbar
	Steuerung	Digital: LAN-DHCP, Steckverbinder Manuell: Mobile Control (optional)
	Programmierung	Wake-up
Technische Parameter	GLP Funktion	Detaillierter Bericht inklusive Lampenerkennung, Betriebsstunden, Lampenbetriebsstunden, Anzahl der Lampenzündungen
	Anzeige	Mobile Control
Umgebungsbedingungen	Temperaturbereich	4–40 °C, 39,2–104 °F
	Luftfeuchtigkeit	unter 90 %, nicht kondensierend
Allgemeine Angaben	Stromversorgung	Netzeingang 100–240 V Output 50–60 Hz
	Maximale Leistungsaufnahme	75 Watt
	Abmessungen	361 mm x 158 mm x 523 mm (Breite × Höhe × Tiefe)
	Gewicht	13,8 kg
	Lecksensor	ja
	IP-Schutzart	IP 20

Höhe über dem Meeresspiegel	maximal 2000 Meter über NN

MWD 2.1L

Detektion	Detektortyp	Variabler Multiwellenlängen UV/VIS-Detektor
	Detektionskanäle	4 analoge und 8 digitale Kanäle
	Lichtquelle	Deuteriumlampe (D_2) mit integriertem GLP-Chip
	Wellenlängenbereich	190–500 nm
	Optische Bandbreite	< 7 nm
	Wellenlängengenauigkeit	≤ 1 nm bei 254 nm
	Wellenlängenverifizierung	Interner Holmiumoxidfilter
	Wellenlängenpräzision	≤ 0.5 nm
	Rauschen	±1,0 x 10^{-5} AU bei 254 nm (ASTM E1657-94)
	Drift	5,0 x 10^{-4} AU/h bei 254 nm (ASTM E1657-94)
	Linearität	> 1,8 AU
	Zeitkonstanten	0 / 0,01 / 0,02 / 0,05 / 0,1 / 0,2 / 0,5 / 1,0 / 2,0 / 5,0 / 10,0 s
	Integrationszeit	Automatisch
Datenübertragung	Maximale Datenrate	100 Hz (LAN)
	Eingänge	Error (IN), Start (IN), Autozero
	Ausgänge	Events 1–2, Error (OUT), + 5 V, Valve + 24 V, Valve (OUT)
	Analoger Ausgänge	4 x 0–5 V skalierbar, 16 bit, Offset einstellbar
	Steuerung	Digital: LAN-DHCP, Steckverbinder Manuell: Mobile Control (optional)
	Programmierung	Wake-up

Technische Parameter	GLP Funktion	Detaillierter Bericht inklusive Lampenerkennung, Betriebsstunden, Lampenbetriebsstunden, Anzahl der Lampenzündungen
	Anzeige	Mobile Control
Umgebungsbedingungen	Temperaturbereich	4–40 °C, 39,2–104 °F
	Luftfeuchtigkeit	unter 90 %, nicht kondensierend
Allgemeine Angaben	Stromversorgung	Netzeingang 100–240 V Output 50–60 Hz
	Maximale Leistungsaufnahme	75 Watt
	Abmessungen	361 mm x 158 mm x 523 mm (Breite × Höhe × Tiefe)
	Gewicht	13,8 kg
	Lecksensor	ja
	IP-Schutzart	IP 20
	Höhe über dem Meeresspiegel	maximal 2000 Meter über NN

Spezifikationsbedingungen

Die technischen Daten wurden in Übereinstimmung mit dem ASTM Standard bestimmt (E1657-94).

Entsorgung

Altgeräte oder demontierte alte Baugruppen können bei einem zertifizierten Entsorgungsunternehmen zur fachgerechten Entsorgung abgegeben werden.

AVV-Kennzeichnung in Deutschland

Die Altgeräte der Firma KNAUER haben nach der deutschen Abfallverzeichnisverordnung (Januar 2001) folgende Kennzeichnung für Elektro- und Elektronik-Altgeräte: 160214

WEEE-Registrierungsnummer

Die Firma KNAUER ist im Elektroaltgeräteregister (EAR) registriert unter der WEEE-Registrierungsnummer DE 34642789 in der Kategorie 8.

Allen Händlern und Importeuren von KNAUER-Geräten obliegt im Sinne der WEEE-Richtlinie die Entsorgungspflicht für Altgeräte. Endkunden können, wenn dies gewünscht wird, die Altgeräte der Firma KNAUER auf ihre Kosten (frei Haus) zum Händler, Importeur oder an die Firma KNAUER zurücksenden und gegen eine Gebühr entsorgen lassen.

Eluenten und andere Betriebsstoffe

Alle Eluenten und anderen Betriebsstoffe müssen getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

Alle für die Fluidik notwendigen Baugruppen der Geräte, z. B. Messzellen bei Detektoren oder Pumpenköpfe und Drucksensoren bei Pumpen, sind vor der Wartung, der Demontage oder der Entsorgung zuerst mit Isopropanol und danach mit Wasser zu spülen.

Rechtliche Hinweise

Gewährleistungsbedingungen

Die werkseitige Gewährleistung für das Gerät beträgt 12 Monate ab dem Auslieferungstermin. Die Gewährleistungsansprüche erlöschen bei unbefugtem Eingriff in das Gerät.

Während der Gewährleistungszeit ersetzt oder repariert der Hersteller kostenlos jegliche material- oder konstruktionsbedingten Mängel.

Von der Gewährleistung ausgenommen sind:

- Unbeabsichtigte oder vorsätzliche Beschädigungen
- Schäden oder Fehler, verursacht durch zum Schadenszeitpunkt nicht an den Hersteller vertraglich gebundene Dritte
- Verschleißteile, Sicherungen, Glasteile, Säulen, Leuchtquellen, Küvetten und andere optische Komponenten
- Schäden durch Nachlässigkeit oder unsachgemäße Bedienung des Geräts und Schäden durch verstopfte Kapillaren
- Verpackungs- und Versandschäden

Wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihres Geräts direkt an den Hersteller:

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany
Phone: +49 30 809727-111
Telefax: +49 30 8015010
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net

Transportschäden

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Die Verpackung auf Transportschäden prüfen. Im Fall einer Beschädigung die technische Kundenbetreuung des Herstellers innerhalb von drei Werktagen kontaktieren und den Spediteur informieren.

HPLC-Glossar

Hier finden Sie Definitionen zu Abkürzungen und Fachbegriffen, die in der Flüssigchromatographie verwendet werden.

Begriff	Definition
Absorption	Die Aufnahme von Licht bestimmter Wellenlängen durch eine Substanz beim Bestrahlen.
Adsorption	Die Anziehung der Moleküle der getrennten Substanzen durch die stationäre Phase.
analytisch	Die Analyse und mengenmäßige Bestimmung von Proben in der HPLC (siehe: präparativ)
Ansprechzeit	Die Zeit, die nach einer stufenweisen Änderung der Probenzusammensetzung in der Durchflusszelle benötigt wird, um einen voreingestellten Prozentsatz (67 %) des neuen Ausgleichswerts zu erreichen. Beträgt die Zeitkonstante z. B. 1 s, dauert es 1 s, um 67 % des Ausgleichswertes des neuen Signals zu erreichen.
Backflushing	Die Rückspülung von Säulen oder Vorsäulen, um stark retardierende Substanzen zu trennen, indem die Strömungsrichtung umgekehrt wird.
Chromatogramm	Die Aufzeichnung eines Detektorsignals, in Abhängigkeit vom Ausflussvolumen der mobilen Phase oder der Zeit.
Control Unit	Bedieneinheit mit Touchpad zur lokalen Bedienung von einzelnen AZURA-Geräten.
Degasser	Ein Entgasungsmodul für Flüssigkeiten.
Detektor	Der Detektor misst, je nach Beschaffenheit, die Zusammensetzung bzw. die Menge der zu analysierenden Substanz.
Eluent	Das Fließmittel, das die zu trennenden bzw. zu isolierenden Substanzen durch die Säule transportiert (Lösungsmittel, mobile Phase).
Flusszelle	Messzelle
GLP	Ein Qualitätssicherungssystem im Labor nach guter Laborpraxis (Good Laboratory Practice)
Gradient	Die zeitlich veränderliche Zusammensetzung des Lösungsmittels (mobile Phase) auf der Niederdruck- oder Hochdruckseite des Analysensystems.
HPLC	High Pressure Liquid Chromatography (HPLC). Hochdruck-Flüssigchromatografie

Begriff	Definition
isokratisch	Die Trennung eines Probengemischs mit einer konstanten Zusammensetzung des Lösungsmittels.
Kalibrierung	Prozess zur Korrektur der Messwerte, um die Abweichung des Messgeräts von der Norm.
Kapillare	Dünnes Metall- oder PEEK-Rohr, mit dem die Bauteile und Geräte in einem HPLC-System verbunden sind.
KNAUER LightGuide	KNAUER LightGuide Messzellkartuschen kombinieren eine maximierte Lichtausbeutel (durch Totalreflexion) mit einem minimalen Zellvolumina um ein optimales S/N-Verhältnis zu gewährleisten.
Korrekturfaktor	Faktor, mit dem eine gerätebedingte Abweichung der Messwerte rechnerisch korrigiert wird.
Lösungsmittel	Das Fließmittel, das die zu trennenden bzw. zu isolierenden Substanzen durch die Säule transportiert (Eluent, mobile Phase).
Luer-Lock	Ein genormtes Verbindungssystem zwischen Spritzen und Kanülen.
Masseanschluss	Schutzmaßnahme bei elektrisch leitenden Gehäuseteilen.
Mobile Control	Kontrolleinheit zur lokalen Bedienung und Programmierung des gesamten HPLC-Systems.
mobile Phase	Das Fließmittel, das die zu trennenden bzw. zu isolierenden Substanzen durch die Säule transportiert (Eluent, Fließmittel).
Packungsmaterial	Die festen Teilchen, die die stationäre Phase tragen (Trägermaterial).
Peak	Der Detektorausschlag für einen Analyten in einem differentiellen Chromatogramm.
pH	Maß für den sauren oder basischen Charakter einer wässrigen Lösung.
pH-Elektrode	pH-Messfühler
präparativ	Die mit wenig Zeitaufwand verbundene Isolierung maximaler Mengen einer Substanz in gewünschter Reinheit (siehe: analytisch).

Begriff	Definition
Probe	Ein Gemisch verschiedener Komponenten, die durch Chromatographie getrennt werden sollen. Dabei werden sie von der mobilen Phase transportiert und aus der Säule gelöst.
Probenschleife	Eine Schleife, die durch ein Ventil vom chromatographischen System abgetrennt ist und in welche die Probe zunächst gegeben wird. Durch Umschalten wird der Eluentenstrom durch die Schleife geleitet und die Probe auf die Trennsäule gespült.
Retentionszeit	Die Zeit von der Injektion bis zum Durchbruch des maximalen Konzentrationsprofils einer Substanz.
Säule	Das Rohr mit Endabschlüssen, die für das Fließmittel durchlässig sind. Das Rohr enthält das Packungsmaterial.
stationäre Phase	Die festliegende Substanz in einem chromatographischen System, an der sich die zu trennende Substanz absetzt. Sie ist die Flüssigkeit oder der flüssige Film auf der Oberfläche des Packungsmaterials.
Temperaturkompensation	Mit den Einstellungen im Bereich *Temperaturkompensation* wird die Änderung der Messwerte mit der Umgebungstemperatur ausgeglichen.
Totvolumen	Das Volumen der Kapillaren und Systembestandteile zwischen Mischkammer, Injektor und Säule sowie zwischen Säule und Detektor.
Trägermaterial	Feste Teilchen, die die stationäre Phase tragen (Packungsmaterial).

Nachbestellungen

Hinweis Nutzen Sie die beiliegende Packliste für die Nachbestellung von Ersatzteilen. Kontaktieren Sie die technische Kundenbetreuung, wenn sich Fragen zu Ersatzteilen oder Zubehör ergeben.

Weitere Informationen Weitere Informationen zu Ersatzteilen und Zubehör finden Sie im Internet unter www.knauer.net

Geräte

	Bezeichnung	Bestellnummer
DAD 6.1L	Diodenarray Detektor DAD 6.1L ohne Durchflusszelle	ADC11
	Testzelle	AMLX8
DAD 2.1L	Diodenarray Detektor DAD 2.1L ohne Durchflusszelle	ADC01
	Testzelle	AMLX8
MWD 2.1L	Diodenarray Detektor MWD 2.1L ohne Durchflusszelle	ADB01
	Testzelle	AMLX8

Zubehör und Ersatzteile

	Bezeichnung	Bestellnummer
Benutzerhandbuch	Benutzerhandbuch EN/DE	V6700
Operation Qualification	DAD 6.1L DAD 2.1L MWD 2.1L	VOQDAD61L VOQDAD21L VOQMWD21L
Installation Qualification	DAD 6.1L DAD 2.1L MWD 2.1L	VIQDAD61L VIQDAD21L VIQMWD21L
Lampen	Hohe Helligkeit Deuteriumlampe	AZL01
	Halogenlampe	AZL02
Drainagesystem	Wellschlauch, 16 cm, PE grau	A9846-1
	Ablauftrichter	P6431
	Ablaufstutzen	P6432
Kapillarführung	Kapillarführung oben	P6424
	Kapillarführung seitlich	P6425

	Bezeichnung	Bestellnummer
Control Unit	Control Unit CU 2.1, inkl. Benutzerhandbuch (nur für den DAD 6.1L)	AZD00
Beipack	AZURA Beipack	FZA02
	Beipack DAD 6.1L, DAD 2.1L, MWD 2.1L	FDC
Werkzeug	Werkzeug-Kit Azura	A1033

Durchflusszellen

	Technische Daten		Bestellnummer
KNAUER LightGuide Messzellkartusche	Schichtdicke Anschluss Volumen Material Max. Flussrate Max. Druck	10 mm 1/16” 2 µl (0,8 µl dispersion vol.) PEEK, Quartz, Teflon 5 ml/min 100 bar	AMC19
KNAUER LightGuide High Sensitivity Messzellkartusche	Schichtdicke Anschluss Volumen Material Max. Flussrate Max. Druck	50 mm 1/16” 6 µl (2 µl dispersion vol.) PEEK, Quartz, Teflon 5 ml/min 100 bar	AMD59

Durchflusszellen mit Lichtwellenleiteranschlüsse

Technische Daten		Bestellnummer
Schichtdicke Anschluss Volumen Material Max. Flussrate Max. Druck	10 mm 1/16” 10 µl Edelstahl, Quartz, PEEK 20 ml/min 300 bar	A4130
Schichtdicke Anschluss Volumen Material Max. Flussrate Max. Druck	3 mm 1/16” 2 µl Edelstahl, Quartz, PTFE 50 ml/min 300 bar	A4131
Schichtdicke Anschluss Volumen Material Max. Flussrate Max. Druck	3 mm 1/16” 2 µl PEEK, Quartz, PTFE 50 ml/min 30 bar	A4132

Technische Daten		Bestellnummer
Schichtdicke Anschluss Volumen Material Max. Flussrate Max. Druck	0,5/1,25/2 mm 1/8” 1,7/4,3/6,8 µl Edelstahl, Quartz, PTFE 1000 ml/min 200 bar	A4133
Schichtdicke Anschluss Volumen Material Max. Flussrate Max. Druck	0,5/1,25/2 mm 1/8” 1,7/4,3/6,8 µl PEEK, Quartz, PTFE 1000 ml/min 100 bar	A4134
Schichtdicke Anschluss Volumen Material Max. Flussrate Max. Druck	0,5/1,25/2 mm 1/4 1,7/4,3/6,8µl Edelstahl, Quartz, PTFE 10000 ml/min 200 bar	A4135
Schichtdicke Anschluss Volumen Material Max. Flussrate Max. Druck	0,5 mm 1/16” 1,7 µl Edelstahl, Quartz, PTFE 250 ml/min 200 bar	A4136
Schichtdicke Anschluss Volumen Material Max. Flussrate Max. Druck	0,5 mm 1/16” 1,7 µl PEEK, Quartz, PTFE 250 ml/min 100 bar	A4137
Lichtwellenleiter Adapter	Wird für den Anschluss von Lichtwellenleitern benötigt	AMKX8

Lichtwellenleiter

Bezeichnung	Bestellnummer
2 x Lichtwellenleiter 750 mm	A0740
2 x Lichtwellenleiter individuelle Maßanfertigung	A0743

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Vorderansicht (Beispiel DAD 6.1L) **6**
Abb. 2: Rückansicht (Beispiel DAD 6.1L) **7**
Abb. 3: USB-Anschluss für die Control Unit **7**
Abb. 4: Optisches System DAD 6.1L **8**
Abb. 5: Fixierungspunkte am Gerät **17**
Abb. 6: Durchflusszelle einsetzen **19**
Abb. 7: LWL-Adapter **20**
Abb. 8: Blindverschraubung der Lichtwellenleiter **20**
Abb. 9: Verschraubungen der Lichtwellenleiter an der Durchflusszelle **20**
Abb. 10: Kapillarverschraubungen **21**
Abb. 11: Durchflusszelle mit Kapillare **21**
Abb. 12: Trichter mit Kapillarführung **22**
Abb. 13: Drainageschlauch mit Schlauchstutzen **22**
Abb. 14: Drainageschlauch am Gerät befestigen **22**
Abb. 15: Leckwanne mit Abfallstutzen **22**
Abb. 16: Anschlüsse Rückseite **23**
Abb. 17: Anschluss Control Unit am DAD 6.1L **23**
Abb. 18: Kabelplan LAN **25**
Abb. 19: Beziehung zwischen Anzeige und Anschlussleiste **27**
Abb. 20: Stiftleiste **29**
Abb. 21: Installation für den Detektor **31**
Abb. 22: Netzschalter mit Netzanschluss auf der Geräterückseite **32**
Abb. 23: LEDs und Schalter/Standby-Taste an der Vorderseite des Geräts . . . **34**
Abb. 24: Temperaturprofil nach Kaltstart **36**
Abb. 25: Vergleich des Volumens **37**
Abb. 26: Lambert-Beersches Gesetz **37**
Abb. 27: Vergleich der Schichtdicke **38**
Abb. 28: Vergleich mit und ohne Referenzwellenlänge **39**
Abb. 29: Bandbreite **40**
Abb. 30: Rauschen bei unterschiedlichen Datenraten **42**
Abb. 31: Durchflusszelle entriegeln **56**
Abb. 32: Übersicht zur Deuterium- und Halogenlampe **57**
Abb. 33: Lampenklappe **58**
Abb. 34: Arretierungsring des Lampensteckers **58**
Abb. 35: Schrauben am Lampensockel **58**
Abb. 36: Lampentopf der D2-Lampe **59**
Abb. 37: Lampentopf der Halogenlampe **59**
Abb. 38: Deuteriumlampe anschrauben **59**
Abb. 39: Lampenklappe **59**

Stichwortverzeichnis

A

Absorption **39, 40, 68**
Adapter **19**
Additiv **9**
Adsorption **68**
Analog Port **29**
analytisch **68**
Ansprechzeit **40, 68**
Aufbau **18**
Aufstellort **17**
Aufstellort, siehe Einsatzort **17**
Aufwärmzeit **36**
Auspacken **18**
Außer Betrieb **54**
AVV-Kennzeichnung **66**

B

Backflushing **68**
Bandbreite **40**
 Standardeinstellung **40**
Basislinie subtrahieren **42**
Bedienung
 Chromatografiesoftware **33**
 Control Unit **33**
 Mobile Control **33**
Berufsgruppe **12**
Bestellnummern **71**
Bestimmungsgemäße Verwendung **6**
Betrieb **32**
Betriebsstunden **53**
Brechungsindex **39**
Bündelweite **42**

C

Chromatogramm **68**
ClarityChrom **33**
ClarityChrom® **53**
Control Unit **23, 33, 53, 68**
Cut-off-Wellenlänge **39**

D

D2-Lampe
 austauschen **57**
Datenrate **9, 40, 41**
 optimieren **41**
 Standardeinstellung **41**
Degasser **10, 68**
Dekontamination **14**
Detektor **68**
 optimieren **36**
 Rückansicht **7**
 Technische Daten **61**
Drift **39**
Druck
 maximal **38**
Durchflusszelle **8**
 auswählen **36**
 Druckstabilität **38**
 Einbau **19**
 Material **38**
 reinigen **55**
 Reinigung **55**
 Schichtdicke **37**
 Verbindungsart **38**
 Volumen **37**
Durchflusszellen
 mit Lichtwellenleiter **72**

E

Einsatzbereiche **6**
Einsatzort **17, 36**
Elektrische Verbindungen
 Anschlussleiste Events **26**
Eluent **68**
 Entflammbarkeit **13**
 Selbstentzündungstemperatur **13**
 Toxizität **13**
Eluenten **9**
Empfindlichkeit **39, 40**
Entsorgung **66**
Ersatzteile **11**
Erstinbetriebnahme **32**

F

Federleiste
 Anschluss Autozero **28**
 Anschluss Start IN **28**
Fehlerbehebung **45**
 LAN **45**
Flusszelle **68**
Funktionstest
 Installation Qualification **44**
 Operation Qualification **44**
Funktionstests **44**

G

Gebotszeichen **15**
Gerät zurücksetzen **35**
Gerätetest
 Operation Qualification (OQ) **44**
Geräteübersicht **6**
Gewährleistung **67**
Glossar **68**
GLP **68**
GLP-Daten **9**
Gradient **68**
GROUND, siehe Federleiste **28**

H

Halogenlampe
 austauschen **57**
Hotline **16**
HPLC **68**
HPLC-Glossar **68**

I

Installation **16**
 Transport **16**
Integrationszeit **42**
Integrator, siehe Analoganschluss **29**
IQ **44**
isokratisch **69**

K

Kalibrierung **69**
Kapillare **69**
 Drehmoment **21**
 Klemmring **21**
 Verschraubung **21**
Kapillare anbringen **20**
Kapillaren
 werksseitig installiert **31**
KNAUER LightGuide Messzellkartuschen **8**
Kontakt **16, 53**
Korrekturfaktor **69**
Kundenbetreuung **53**
Kundenbetreuung, siehe Hotline **16**

L

Lagerung **52, 54**
lambert-beersches Gesetz **37**
Lampe
 austauschen **57**
Lampen **8**
Lampenspiegel **8**
LAN **23, 45**
 Aufbau **24**
 Eigenschaften **24**
 Port **26**
 Router **25**
 Verbindungsprobleme **45**
Leck
 beseitigen **60**
Leckmanagement **9**
 anschließen **21**
Lecksensor **60**
LED **34**
Leistungsaufnahme **62, 63, 65**
Leistungsübersicht **7**
Lichtintensität **37**
Lichtwellenleiter **19, 73**
 Adapter **19**
 Durchflusszelle **19**
Lösungsmittel **69**
Luer-Lock **69**

M

Masseanschluss **69**
maximaler Druck **38**
Mobile Control **33, 53, 69**
mobile Phase **69**
Modifier **9**

N

Nachbestellungen **71**
 Durchflusszellen **72**
 Geräte **71**
 Lichtwellenleiter **73**
 Zubehör und Ersatzteile **71**
Netzstecker **17**

O

OpenLAB **33**
OpenLAB® **53**
Optimierung
 Auswahl der Wellenlänge **39**
Optimierung des Detektors **36**
OQ **44**

P

Packliste **18, 71**
Packungsmaterial ***69***
Peak ***69***
Peak Verbreiterung **36**
PEEK ***9***
PEEK-Verschraubungen **21**
Pflegen **53**
pH ***69***
pH-Elektrode ***69***
Platzbedarf **17, 18**
Port (LAN) ***26***
präparativ ***69***
Probe **70**
Probenschleife **70**
Probleme und Abhilfen ***46***

R

Rechtliche Hinweise ***67***
Referenzwellenlänge **39, 40**
 Standardeinstellung **39**
Reinigen **53**
Remote-Betrieb **39**
Retentionszeit **70**
Router (LAN) ***25***
Rückansicht ***6***

S

Salze ***9***
Säule **70**
Schichttiefe **38**
Schutzausrüstung **12**
Seitenansicht ***7***
Selbstvalidierung **32**
Service **53**
Sicherheit **12**
Signalempfindlichkeit **36**
Signalstärke **42**
Signalwellenlänge **39, 40**
Software **53**
Spezifikationsbedingungen ***65***
Standby **34**
Standby-Taste **34**
Start IN, siehe Federleiste ***28***
stationäre Phase **70**
Steuerung **23, 33**
 Control Unit **23**
 LAN **23**
Stiftleiste
 Anschlüsse ***26***
 Erläuterungen ***27***
 verkabeln ***28***
Stromanschluss **30**
Stromversorgung **13**
 anschließen **30**
 Netzkabel **13**
 Steckdosenleiste **13**
Symbole und Kennzeichen **15**
Systemmeldungen ***47***

T

Technische Daten
 Detektor ***61***
Technische Kundenbetreuung
 Kontaktdaten **16**
technische Kundenbetreuung **53**
Temperaturkompensation **70**
Totvolumen **38, 70**
Trägermaterial **70**
Transportschäden ***67***
Trennschärfe **40**
Trennung vom Stromnetz **17**

U

Umgebungsbedingungen **17, 54, 61, 62, 63, 64, 65**
USB ***7***

V

Verschraubungen **54**
Vorderansicht ***6***

W

Warnzeichen **15**
Wartung **52**
 Wartungsvertrag **53**
Wartungsintervalle **53**
Weiteres Zubehör ***9***
Wellenlänge
 auswählen **39**
 Cut-off **39**

Z

Zeitkonstante **40, 41**
Zubehör **11**

Konformitätserklärung

Hersteller: Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Produkt: Detektor DAD 6.1L, DAD 2.1L, MWD 2.1L

Artikelnummer	EDC11	EDC01	EDB01
Bezeichnung 1	DAD 6.1L	DAD 2.1L	MWD 2.1L
Bezeichnung 2	Diodenarray Detektor DAD 6.1L	Diodenarray Detektor DAD 2.1L	Variabler Multiwellenlängen UV/VIS-Detektor MWD 2.1L

Das Gerät entspricht den folgenden Anforderungen und Produktspezifikationen:

Europa

- Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)
- DIN EN 60799 (1999) Elektrisches Installationsmaterial, Geräteanschlussleitungen und Weiterverbindungs - Geräteanschlussleitungen
- DIN EN 61010 -1 (2011) Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
  - DIN EN 61010-2-010 (2003) Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 2 - 010: Besondere Anforderungen an Laborgeräte für das Erhitzen von Stoffen
  - DIN EN 61010-2-081 (2002 + A1: 2003) Sicherheitsbestimmungen für elektrische MessSteuer-, Regel- und Laborgeräte Teil 2 - 081: Besondere Anforderungen an automatische und semiautomatische Laborgeräte für Analysen und andere Zwecke
  - Niederspannungsrichtlinie
- DIN EN 61000-3-2 (2006 + A1:2009 + A2:2009) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3 - 2
  - EMV - Norm (2004/108/EG)
- DIN EN 61326-1 (2013) Elektrische Mess-, Steuer-, Regel - und Laborgeräte - EMV - Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- Richtlinien zum umweltgerechten Umgang mit Elektro - und Elektronikgeräten
  - RoHS - Richtlinien 2002/95/EG (2003) und 2011/65/EU(2012) über die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro - und Elektronikgeräten
  - WEEE - Richtlinie 2002/96/EG (2003) und 2012/19/EU- über Elektro- und Elektronik - Altgeräte

Kanada

- UL 61010 - 1: 2012 (2012-05-11) Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements

USA

- CAN/CSA - C22.2 NO. 61010-1-12 (2012) - Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements

Das Gerät wurde in einer typischen Konfiguration geprüft.
Berlin, 2014-08-15

A. Knauer

Alexandra Knauer (CEO and owner).

Das Konformitätszeichen ist auf der Rückwand des Gerätes angebracht.

CE

© Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
All rights reserved.
Technical data are subject to change without notice.
Please check our website for latest updates and changes.
Version 1.0
Last manual update: 2014-08-15
Printed in Germany on environmentally friendly paper
from sustainable forests.

® AZURA are registered trademarks of:
Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH

© Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Alle Rechte vorbehalten.
Technische Änderungen vorbehalten. Die aktuellen Informationen finden Sie auf unserer Webseite.
Originalausgabe des Handbuches, Version 1.0
Datum der letzten Aktualisierung des Handbuches: 15.08.2014
Gedruckt in Deutschland auf umweltfreundlichem Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft.

® AZURA ist ein eingetragenes Warenzeichen der
Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH

► See up-to-date manuals online:
www.knauer.net/downloads

► Aktuelle Handbücher im Internet:
www.knauer.net/downloads

www.knauer.net

HPLC · SMB · Osmometry

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Hegauer Weg 38
D-14163 Berlin, Germany

Phone: +49 30 809727-0
Telefax: +49 30 8015010
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net

KNAUER

© KNAUER 2014 V6700/0.02/08.14/Gr